உயிரியல் உயிரி தொழில் நுட்பவியல்

அறிவியல் தமிழ் - ஆய்வுக்கட்டுரைகள்

தொகுதி - 1

652

G
N88.1
128488

...தி... ...ந்தவல்லி மகாதேவன்

...திப்புத்துறை
...மராசர் பல்கலைக்கழகம்

உயிரியல், உயிரி-தொழில் நுட்பவியல்

(பத்தாவது அறிவியல் ஆய்வுக் கருத்தரங்குக் கட்டுரைகள்)

673/89

REGISTRAR OF BOOKS
INFORMATION & TOURISM DEPARTMENT
FORT ST. GEORGE, MADRAS-9

பதிப்பாசிரியர் :

ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்

துணை இயக்குநர்
செய்தி மற்றும் சுற்றுலாத் துறை.
-5 DEC 1989
சென்னை - 600 009.

PUBLICATIONS DIVISION

பதிப்புத்துறை

மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்

பதிப்புரிமை ©		பதிப்புத்துறை மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம் மதுரை – 625 021 Madurai Kamaraj University Madurai – 625 021
பதிப்பு எண்	:	104 (தொகுதி I)
விலை	:	ரூ. 60/- (இரண்டு தொகுதிகளுக்கும்)
பதிப்பு விவரங்கள்	:	
1. பொதுப் பதிப்பாளர்	:	டாக்டர் ஆனந்தவல்லி மகாதேவன் இணைப் பேராசிரியர் உயிரியல் கல்வி மையம் உயிரியல் துறை மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம் மதுரை – 625 021
2. நூலின் பெயர்	:	உயிரியல், உயிரி-தொழில் நுட்பவியல்
3. பதிப்பு	:	முதல் பதிப்பு
அ) இடம்	:	மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம் Madurai Kamaraj University Madurai-625 021
ஆ) பதிப்பித்தோர்	:	பதிப்புத் துறை மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம் மதுரை-625 021
இ) ஆண்டு	:	1988 (அக்டோபர்)
4. மொத்த பக்கங்கள்	:	332 + 12
5. பொருள்	:	கருத்தரங்கு அறிவியல் ஆய்வுக் கட்டுரைகள்
6. படிகள்	:	(தொகுதி 1) — 500 (தொகுதி 2) — 500

அச்சும் அமைப்பும் : மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகக் கூட்டுறவு அச்சகம், மதுரை – 625 021

124488
G
N88·1

பதிப்பாசிரியர் :

டாக்டர். **ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்**

பதிப்புக்குழு உறுப்பினர்கள் :

டாக்டர் க. ராஜ்குமார் — தாவரவியல்

டாக்டர் இரா. சுப்புராஜ் — விலங்கியல்

டாக்டர் ஆனந்தவல்லி மகாதேவன் — சூழலியல்

டாக்டர் க. வேலுத்தம்பி — உயிரி தொழில் நுட்பவியல்

திரு. அ. ஞானசேகரன் — மின் உயிரியல்

கருத்தரங்கு நிகழ்த்துவோர் :

மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம், மதுரை

மைய மின்வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி

சுதேசி விஞ்ஞான இயக்கம், குன்றக்குடி

கருத்தரங்கு நாள் :

8, 9 — அக்டோபர் 1988

கருத்தரங்கு நிகழிடம் :

உயிரியல் துறை,
மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம்

மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்

தொலைபேசி :
அலுவலகம்: 34949
இல்லம் : 35050

சினி. கிருட்டிணசாமி,
துணைவேந்தர்

பல்கலைநகர்,
மதுரை – 625021

4 அக்டோபர் 1988

அணிந்துரை

இன்றைய உலகத்தை அறிவியல் உலகம் என்று சொன்னால் மிகையாகாது. நமது அன்றாட வாழ்க்கையில் அறிவியலும், தொழில் நுட்பமும் எத்துணை அளவு நம்மைப் பாதிக்கின்றது என்று வெளிப்படையாகச் சொல்ல வேண்டிய அவசியமே இல்லை. இந்த அறிவியல், தொழில் நுட்ப வளர்ச்சிகளை எல்லாரும் அறிந்து பயனடைய வேண்டுமென்றால், நமது தாய் மொழியிலேயே அதை விளக்கும் தகுதியும் திறமையும் வேண்டும். இங்கு நடத்தப்படும் கருத்தரங்கில் ஆய்வுக் கட்டுரைகள் விவாதிக்கப்பட இருக்கின்றன; இது ஒரு சிறந்த முயற்சியாகும். பாரதி நூற்றாண்டையொட்டி 50 அறிவியல் கட்டுரைகள் கொண்ட தொகுப்பை இப்பல்கலைக் கழகம் வெளியிட்டது; இப்பொழுது இக்கருத்தரங்கில் விவாதிக்கப்பட உள்ள கட்டுரைகளின் தொகுப்பை வெளியிடுவதில் மிகவும் பெருமை கொள்கிறது.

எங்களைப் பெரிதும் ஊக்குவித்த தவத்திரு குன்றக்குடி அடிகளார் அவர்களுக்கும், டாக்டர் கே. ஐ. வாசு, (இயக்குநர், மத்திய மின்வேதியல் ஆய்வுக் கழகம், காரைக்குடி) அவர்களுக்கும் எங்களது உளமார்ந்த நன்றி. இந்தக் கட்டுரைகளைப் பார்த்து அவைகள் தரமானதா என்று எங்களுக்கு உதவி செய்த அறிவியல் வல்லுநர்களுக்கும், இந்தத் தொகுப்பை, நல்ல முறையிலே பதிப்பாக்கக் காரணமாயிருந்த பதிப்பாசிரியர் டாக்டர் ஆனந்தவல்லி மகாதேவன் அவர்களுக்கும் நன்றி. பதிப்புத்துறை இயக்குநர் மேஜர் கதிர்மகாதேவன் சீரிய வகையில் இந்நூலை உருவாக்க உதவினார்; அவர்களுக்கும் எங்கள் நன்றி.

அறிவியலைத் தமிழில் கொண்டுவர இப்பல்கலைக் கழகம் மேற்கொண்ட முயற்சியில் வெளிவரும் இரண்டாவது நூலாகும். இந்நூல், இரு தொகுதிகளாக அமைகிறது. அறிஞர்கள், மாணவர்கள், ஆர்வமிக்க ஏனையோரும் இந்நூலை வரவேற்று ஊக்கமளிப்பார்கள் என்று நம்புகின்றோம்.

சினி. கிருட்டிணசாமி

முன்னுரை

டாக்டர். ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்
இணைப் பேராசிரியர்,
உயிரியல் கல்வி மையம், உயிரியல்துறை,
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்.

தமிழில் அறிவியல் ஆக்கம் பெற வேண்டும் என்பது மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர் டாக்டர் சீனி. கிருட்டிணசாமி அவர்களின் திண்ணமான எண்ணமாகும். அவர்தம் ஆர்வத்தின் பயனாகப் பத்தாவது அறிவியல் தமிழ்க் கருத்தரங்கில் இடம் பெறும் ஆய்வுக் கட்டுரைகள் நூலாக என்றும் நின்று நிலைபெறும் நோக்கில் வெளி வருகின்றன.

உயிரியல், உயிரித் தொழில் நுட்பவியல் ஆய்வுக்கருத்தரங்கு, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை, மைய மின்வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி, சுதேசி விஞ்ஞான இயக்கம் குன்றக்குடி ஆகிய நிறுவனங்கள் இணைந்து அக்டோபர்த் திங்கள், 8-9-ஆம் தேதிகளில் மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகத்தின் உயிரியல் துறையில் நடத்தப் பெற்றது.

இந்நூல் இரண்டு தொகுதிகளாக வெளியிடப்படுகின்றது. முதல் தொகுதியில் தாவரவியல், விலங்கியல் மற்றும் சூழலியல், கட்டுரைகள் இடம் பெறுகின்றன. இரண்டாவது தொகுதியில் உயிரித்தொழில் நுட்பவியல் கட்டுரைகள் இடம் பெறுகின்றன. இக்கட்டுரைத் தொகுப்பு அறிவியல் ஆய்வு மனப்பாங்கினை வளர்க்கவும், தமிழில் அறிவியல் ஆக்கம் பெறவும் உதவும் என நம்புகிறோம்.

இம்முயற்சி வடிவம் பெறும் வகையில் இக்கட்டுரைத் தொகுப்பினை வெளியிட முன்வந்த மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகத்திற்கு முதற்கண் நன்றி.

இம்முயற்சியின் அடித்தளமாக அமைந்த கருத்தரங்கினுக்கு பெரும் ஊக்கம் அளித்து நல்லாசிகளும் வழங்கிய பேராசிரியர் கை. இ. வாசு, இயக்குநர், மைய மின் வேதி ஆய்வகம், அவர்களுக்கும், தவத்திரு குன்றக்குடி அடிகளார், புரவலர், சுதேசி விஞ்ஞான இயக்கம், அவர்களுக்கும் எங்கள் நன்றி.

மிகக்குறுகிய கால இடைவெளியில் கட்டுரைகளைப் பார்வையிட்டுத் தேர்வு செய்ய உதவிய பதிப்புக்குழு உறுப்பினர்களுக்கும்,

அரிய ஆலோசனைகள் வழங்கியப் பேராசிரியர் டாக்டர் மா. இலட்சுமணன், உயிரியல்துறை அவர்களுக்கும் மற்றும் பேராசிரியர் டாக்டர் த. ஜே. பாண்டியன், சிறப்பு அதிகாரி, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம் அவர்களுக்கும்,

உரிய காலத்தில் சரியாக இத்தொகுப்பு வெளிவர உதவிய பதிப்புத்துறை பதிப்பாளர் டாக்டர் கதிர்மகாதேவன் அவர்களுக்கும், பல்கலைக்கழக கூட்டுறவு அச்சகத்தார்க்கும்,

இயன்ற உதவிகளை இன்முகத்துடன் வழங்கிய நண்பர்கள்-ஆற்றல் சூழல் மற்றும் வளத்துறையைச் சேர்ந்த டாக்டர் கஸ்தூரிபாய், மற்றும் திரு. மோகன், மையமின் வேதியல் ஆய்வகத்தைச் சேர்ந்த திரு. ரெ. ராஜசேகர், திருமதி சுமதி ராஜசேகர், திரு. வெ. முரளி மாதவ், திரு. ஆ. ஞானசேகரன், உயிரியல் கல்வி மையம், உயிரியல் துறையைச் சேர்ந்த செல்வி ஜெயந்தி ஆகியோருக்கும்

எங்கள் நன்றி.

ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்

பொருளடக்கம்

க.எண்		பக்கம்
1.	ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா ஜமாய்செனஸிஸ் (லின்) வளர்ச்சியில் இன்டோல் அசட்டிக் அமிலம் (IAA) இன்டோல் பியூட்ரிக் அமிலம் (IBA) கைனட்டின் (Kinetin) ஆகியவை ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் **ஞா. ஜா. கிறிஸ்டோபல், ஏ.டி. எஸ். ராஜ்.**	1
2.	மாற்று வளர்தளமாக நிலக்கடலைத் தோலைப் பயன் படுத்தி உணவுக் காளான் (பிளிரோட்டஸ் சஜோர் காஜீ) சிப்பிக் காளான் பயிரிடும் முறை **ஆர். குமுதகலாவல்லி, திலகவதி டேனியல்**	9
3.	நைட்டல்லா பர்க்கேட்டா (அகார்த்), நைட்ல்லா ஃபிளாஜெல்லி ஃபார்மிஸ் (பிரான்) இவைகளின் வளர்ச்சி. மறுவளர்ச்சி ஆகியவற்றில் 2, 4-D ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் **சி. ஜே. கோல்டி, ஏ.டி. எஸ். ராஜ்**	16
4.	தோட்டக்கலையில் திசு வளர்ப்பியல் **கா. ஞா. சண்முகவேலு, சு. ஜெயசங்கர்**	25
5.	வறட்சிப் பகுதிக்கேற்ற தோட்டப் பயிர்கள் **கா. ஞா. சண்முகவேலு, சு. தம்புராசு**	31
6.	காய்கறிகளில் களர்த்தன்மையைத் தாங்கும் பண்புகள் **கா. ஞா. சண்முகவேலு, சு. தம்புராசு எல். ஆர். இராசசேகரன்**	38
7	தானியக் கீரை ஓர் உயிர்வேதியியல் கண்ணோட்டம் **ச. சதாசிவம், தேமொழி பாலசுப்பிரமணியன்**	40
8.	தொழுநோய் நீக்கும் தாவர சஞ்சீவி **மோ. செ. சுப்பிரமணியன் கா, கா. இலக்குமணன்**	48

9. நீரில் மூழ்கி வாழும் தாவரங்களின் pH நிலை நிறுத்தும் திறன் பற்றிய ஆய்வு 55
சுமதி ராஜசேகர், ரெ. ராஜசேகர், ஆ. ஞானசேகரன்

10. பயிர்களின் பூசண நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தத் தாவரச் செடிகளின் உபயோகம் 63
வி. நரசிம்மன், வி. மாரியப்பன்

11. கடற்பாசி உரம் - ஒரு மீள்பார்வை 70
கி. மாகதவள்ளி, கே. கே. லட்சுமணன்

12. பயிர்களின் நச்சுயிரி நோய்களைத் தடுக்க தாவரப்பூச்சிக் கொல்லிகளின் உபயோகம் 75
வி. மாரியப்பன், வி. நரசிம்மன்

13. தென்னை நார்க் கழிவிலிருந்து புரத உணவு- - ஒரு மீள்பார்வை 82
ஏ.டி.எஸ். ராஜ்

14. உயிரி உரமிடலில் சிற்றினவகையின் முக்கியத்துவம் 90
க. ராஜகுமார் மா. லக்ஷ்மணன்

15. மண்ணின் வெவ்வேறு பிராண வாயு ஏற்ற ஒடுக்க நிலைகளில் ஐ. ஆர். 20 நெல் மற்றும் டி.எம்.வி-3 கடலைப் பயிர்களின் வளர்ச்சி 101
ரெ. ராஜசேகர், சுமதி ராஜசேகர்
ஆ. ஞானசேகரன்,ச. ஔ. அகஸ்டின்

16. முதுமை அடையும் வேலம்பாசி (Vallisneria spirallis, Linn.) இலைத் திசுக்களின் சுவாச மாற்றங்கள் 112
வெ. இராமசுப்பிரமணியன் எம். எஸ். கிருட்டிணமூர்த்தி

17. இறக்கை அவரை - ஏழைகளுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதம் 117

அ. விஜயலஷ்மி, கே. கே. லட்சுமணன்

18. சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் (லிங்க்) ஸ்னெய்யர் பாழ்நில மேம்பாட்டுக்காகும் புதுவகைத் தாவரம் ஓர் ஆய்வு. இவற்றில் ஜிபரலிக் அமிலம் (GA) ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் 122

ஆர். பி. விஜயா, ஏ.டி.எஸ். ராஜ்

19. கறிக்கோழி, நாட்டுக்கோழிகள் உணவை உட்கொள்ளுதல், அதனை உடல் வளர்ச்சிக்கு மாற்றல், வளர்ச்சி வீதம் 129

ஜோ. பெ. ஆரோக்கியம், க. செபாஸ்டின் செல்வகுமார், அ. செல்வகுமார்

20. பெண் பச்சைத் தவளை ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலா (லெசன்) வில் உலோகத் தொகுப்பு 142

ப. இளங்கோ, ச. காசிநாதன்

21. மத்திக் கவலை மீன்களில் பருவ முதிர்ச்சி 149

க. குமார், க. பாலசுப்பிரமணியன்

22. தமிழக, புதுவை மாநிலங்களின் கடல் மீன் வளங்கள்—ஒரு மீள் பார்வை 158

இரா. சிவகுமார், வீ. இராமையன்

28. பிளட்டிசெஃபாலிடே மீன்களின் உணவும், உணவு நிலையும் ஓர் ஆய்வு 167

இரா. சிவகுமார், வீ. இராமையன்

24. இந்திய கிழக்குக் கடற்பகுதிகளில் மத்தி மீன்கள்—ஒரு மீள் பார்வை 172

இரா. சிவகுமார், வீ. இராமையன்

25. தமிழகக் கடலோரப் பகுதிகளில் மீன் வளர்ப்பு - ஒரு மீள் பார்வை. 177

இரா. சிவகுமார், க. ப. சிவகுமாரன், வீ. இராமையன்,

26. வெளிப்புற ஊடகத்தில் pHஐ மாற்றியமைத்தலால் தவளையின் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட புறத்தோலின் உயிர்மின் தன்மையில் உண்டாகும் மாறுதல்கள், 185

சுமதி ராஜசேகர், ரெ. ராஜசேகர்.

27. தூத்துக்குடி ஆழ்கடலில் வாழும் ஒட்டுயிரிகள், 189

சு. மருதமுத்து, சோ. அம்பலவாணன், ம. ஈஸ்வர், கி, பாலகிருட்டினன்.

28. ஸ்பிரோடிமா மொலஸ்டம் என்ற முட்டைப் பூச்சியின் கரு வளர்ச்சியில் இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோனை ஒத்தது செய்யும் மாற்றங்கள். 195

கே. கே. ராஜன்.

29. கோடிக்கரையில் காணப்படும் கடலாமை (லெப்பிடோகளிஸ் (ஒலிவேசியா) இனப் பெருக்கத்தில் வெப்பத்தின் பங்கு. 204

இரா. இராசன், அ. அப்துல் ரகுமான்.

30. கடைவாய் நச்சுப்பல் பாம்புகள் - ஓர் ஆய்வு 207

ம. வி. இராசேந்திரன்.

31. ஆய்வகத்தில் இறால் மீனின் இளம் உயிரி வளர்ப்பு - ஓர் மீள் பார்வை. 212

பி, வில்லாளன், எஸ். அஜ்மல்கான், ஆர். நடராஜன்.

32. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியும் கிளாடோசிராவின் வகைப்பாடுகளும் 218

கி. வெங்கட்ராமன், சீனி. கிருட்டிணசாமி.

33. புலன் மருத்துவத்துறையில் நவீன வோல்டா மெட்ரிக் முறைகளும் அவற்றின் பயன்களும். 229

ஷீலா பெர்க்மன்ஸ், எச். கோமதி, ஜி. பிரபாகரராவ்.

34. பூம்புகார் கடல்வாழ் நண்டு - காரிப்டிஸ் லூசிபெரா (பேப்ரிசியஸ்) இனப்பெருக்கச் சுழற்சியில் சூல்நிலைக்காரணிகளின் ஆதிக்கம். 231

எம். அய்யாவு.

35. குரோமியம் என்னும் கனமிகு உலோகக்கூறுகளினால் தொழிலாளர்களுக்கு ஏற்படும் தீமைகள். 231

ஜீ. எட்வின் சந்திரசேகரன், அ. அழகப்பா மோசஸ்.

36, தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளில், மாசுக் கட்டுப்பாடு செய்வதற்கு முன்னும், பின்னும் உண்டான கழிவு நீர், ஜிலேபி கெண்டை மீனின் உயிர்வேதிப் பொருட்களில் தோற்றுவிக்கும் விளைவுகள் 243

ஜி. எட்வின் சந்திரசேகரன், அ, அழகப்பா மோஸஸ்

37. கால்நடைக் கழிவுகளை உபயோகித்து ஒருங்கிணைந்த சாண எரிவாயு அமைப்பு 249

பெ. இரா. பாலசுப்பிரமணியம், இரா. கஸ்தூரிபாய்

38. மரத்தைச் சிதைக்கும் கடல் பூஞ்சைகள் 255

அ. சிவகுமார், க. கதிரேசன்

39, லிக்னைட்டைப் பயன்படுத்தி பரப்புக் கவர்ச்சி விசையினால் செயற்கைக் கழிவு நீரிலிருந்து காட்மியத்தை நீக்குதலும் மற்றும் கழிவு நீரால் குரவை மீன்களில் ஏற்படும் உயிர் வேதிய பாதிப்புகளும் 260

என். பாலசுப்பிரமணியன், எம். வசந்தி

40. எ.ம்சி.யு. — பருத்திச் செடிக்குத் தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளினால் ஏற்படும் விளைவுகள் 268

கு. ராஜாமணி, அ. ஹில்டா, இ. ஆரோக்கியசாமி

41. பாதரஸ குளோரைடு பாதரசமாக கெளுத்தி மீனின் இரத்தத்தின் குணங்களிலும், திசுக்களின் உயிர்வேதிப் பொருள்களிலும் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் 274

எஸ்.ஆர். வாசுகி

42. நண்டு வகை இளம் உயிரிகளில் நச்சுத்தன்மை ஆராய்ச்சி — ஓர் மீள் பார்வைத் தொகுப்பு 279

பி. வில்லாளன், எஸ். அஜ்மல்கான், ஆர். நடராஜன்

43. கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பில் நுண்ணுயிர்களின் பங்கு 289

இலா. ஜான் பெர்க்மான்ஸ், ஆர். விஜயவல்லி

44. பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகளின் விளைவுகள் (ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பு) 298

ஜா. ஜெயராமன், சா.ரா.டே. ஜெபக்குமார்

45 ஆய்வக மற்றும் களச் சூழ்நிலைகளில் மாஞ்செடி (Mangifera indica)யில் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் 306

சுமதி ராஜசேகர், ரெ. ராஜசேகர்,
வெ. முரளி மாதவ், ஆ. ஞானசேகரன்

46. செடிகளின் மின்தடைத் தன்மை 313

வெ. முரளி மாதவ், ஆ. ஞானசேகரன், சி. காளிதாஸ்

47. கோரையாறு மற்றும் உய்யக் கொண்டான் ஆறுகளின் (திருச்சி) மாசுகாட்டிகளின் முதல் நிலை ஆய்வு 317

சி. அசோக்குமார், ஆர். சீனிவாசன்

48. உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடு தூய்மைக் கேட்டின் குறியீடாகுமா? 324

ஆனந்தவல்லி மகாதேவன், சீனி. கிருஷ்ணசாமி

49. திண்டுக்கல் தோல் பதனிடு தொழிற்சாலைகளின் சூழல் விளைவு மதிப்பீடு 329

எஸ். அபர்ணா, ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்

ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா ஜமாய்சென்ஸிஸ் (வின்) வளர்ச்சியில் இன்டோல் அசட்டிக் அமிலம் (IAA) இன்டோல் பியூட்ரிக் அமிலம் (IBA) கைனட்டின் (Kinetin) ஆகியவை ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

ஞா. ஜா. கிறிஸ்டோபல்,
எ. டி. எஸ். ராஜ்.

முன்னுரை

வெளிப்படையாகத் தெரியாவிட்டாலும் வேர்கள் தாவரத்திற்கு மிக இன்றியமையாதவை. மண்ணோடு தாவரத்தைப் பிடித்துக் கொள்ளவும், நீர், உணவு மூலப்பொருட்கள் முதலியவற்றை உறிஞ்சவும் இவை மிக முக்கியம். வீவர் என்பவர் (Weaver 1972) வேர்களைப் பற்றிப் பலகாலமாக ஆய்வுகள் நடத்திய பின்னும் விளைவுகள் எதிர்பார்க்கும் அளவு இல்லை எனக் குறிப்பிடுகிறார். பயிர்களின் வேர்ப்பகுதிகள் பற்றியும் களைகளின் வேர்ப்பகுதி பற்றியும் தெரிந்து கொள்வதால் விவசாயத்திற்குப் பயனுள்ள உண்மைகளை அறியக் கூடும். ஆகையால் வேர்கள் பற்றி ஆராய்தல்மீண்டும் முக்கியத்துவம் அடைந்துள்ளது.

இங்கு ஆராயப்பட்டுள்ள ஸ்டாக்கிடர்பீட்டா ஜமாய் சென்ஸிஸ் ஒரு சாதாரணக் களையாயினும், வயிற்றுப்போக்கு, கண்நோய் ஆகியவற்றிற்குச் சிறந்த மருந்தாகவும் பயன்படுத்துகின்றனர் என தாடுலிங்கம் முதலியோர் (Tadulingom *et al*, 1855) எடுத்துத் தெரிவித்துள்ளார்கள். இத் தாவரத்தின் வேர் வளர்ச்சி பற்றிப்படிக்க எளிய சோதனை முறை ஒன்றை வடிவமைத்துப் பயன்படுத்தியுள்ளோம்.

---

* தாவிரவியல்துறை,
ஸ்காட் கிறிஸ்துவக் கல்லூரி, நாகர்கோவில் 629 003.

வேண்டிய பொருட்களும் செய்முறைகளும் :

எளிதில் கிடைக்கக் கூடிய ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா ஜமாய் சென்சிஸ் தாவரத்தின் வேர் நீக்கிய தண்டுப் பகுதி (Cuttings) தாவரவளர்ச்சி ஊக்கிகள் (Plant growth substances) வேர்கள் வளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் இங்கு பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

முந்திய ஆண்டின் முற்றிக்காய்ந்துள்ள விதைகளைச் சேகரித்து இயற்கைச் சூழலில் முளைக்க வைக்க வேண்டும். முளைத்ததும் அடர்த்தியாக ஓரிடத்தில் வளராது, இடைவெளி விட்டு வளரும்படிச் செய்ய வேண்டும். தேவையான அளவு நீர் தெளித்து வளரச்செய்வது நலம். இப்படிச் செய்வதால் இத்தாவரம் நன்கு வளர்ந்து 70-90 நாட்களில், மஞ்சரி வளரத்தொடங்கும் நிலைக்கு வந்துவிடும் இவ் ஆராய்ச்சிக்குத் தேவையான இன்டோல் அசட்டிக் அமிலம் (IAA), கைனட்டின் (Kinetin) இரண்டும் ரொமாலி இரசாயனப்பொருள் வணிகர்களிடமிருந்தும், இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் (IBA) லோபா இரசாயனப் பொருள் வினியோகஸ்தர்களிடமிருந்தும் பெறப் பெற்றன.

சோதனைகளுக்கான கருவி அமைத்தல் :

முதலில் குறிப்பிட்டபடி நன்கு வளர்ந்து, மஞ்சரி வளர ஆரம்பித்த ஸ்டாக்கிடார்பீட்டா ஜமாய்சென்சிஸ் தாவரங்களைப் பிடுங்கி, மண் நீக்கி, நீருக்குள் அமிழ்த்தி வைத்து, வேர்ப் பகுதி வெட்டி நீக்கப்பட்டது. பின்னர்க் கழுவிச்சுத்தஞ் செய் யப்பட்ட வாய் அகன்ற கண்ணாடி பாட்டில்களில் (650 மிலி. கொள்ளளவு) உள்ள வடிகட்டிய நீரிலோ, அல்லது சோதனைக்குத் தேர்வு செய்யப்பட்ட நீர்மங்களிலோ (Solutions) வெட்டப்பட்ட இடம், 1 செ. மீட்டருக்கு மேல் அமிழ்ந்திருக்கும்படி; ரப்பர் தக்கையின் ஓர் துளைவழி செலுத்தப்பட்டது. மறுதுளை வழி வளைந்த கண்ணாடிக்குழாய் ஒன்றினைச் செலுத்தி - புதுக்காற்றைத் தினமும் உட்செலுத்த வகை செய்யப்பட்டது.

நீரில் அல்லது, சோதனை நீர்மங்களில் அமிழ்த்தப் பட்டிருக்கும் வெட்டுத் தண்டின் நீளம் மேலுள்ள இலைகளின் எண்ணிக்கை ஆகிய எல்லாவற்றிலும், ஒரே அளவில் இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ளப்பட்டது. இலைகளோ, வெட்டப்பட்ட தண்டின்

அற்றம் முதலியவை சிதைந்தோ, பழுதடைந்தோ இருக்காமல் பார்த்துக்கொள்ளப்பட்டது. இப்படி இணைக்கப்பட்ட சோதனைக் கருவியை; 28 ± 2° சென்டிகிரேடு வெப்பத்திலும் சீரான 150லக்ஸ் ஒளியிலும் சோதனைச் சாலையில் பாதுகாக்கப்பட்டது.

மூன்று நாட்களுக்கு ஒருமுறை வேர் வளர்ச்சி பார்வையிட்டுத் தெரிந்து கொள்ளப்பட்டது. சோதனையின் முடிவில் வேர்களின் நீளம்; பக்க வேர்களின் எண்ணிக்கை, நீள்ம்; மொத்த எடை போன்றவை கணக்கிட்டுக் கொள்ளப்பட்டன.

கண்டறிந்த உண்மைகள் :

இன்டோல் அசட்டிக் அமிலம் மிகக் குறைந்த அளவில் (0.5 பி.பி. எம்) வேர் வளர்ச்சியைத் தூண்டவும், அதிக அளவில் வேர் வளர்ச்சியை முற்றிலும் தடைப்படுத்துவதோடு மிக அதிக அளவில் வெட்டுத் துண்டுகள் மாண்டுவிடவும் செய்கின்றன என்பது அட்டவணை ஒன்றிலிருந்து தெளிவாகும்.

அட்டவணை — 1 இன்டோல் அமிலம், ஸ்டாக்கிட்டார்பிட்டா ஜமாய்சென்ஸின் வேர் வளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

இ.அ. அமிலம் (சேர்க்கப்பட்ட அளவு) (பி.பி.எம்)	வெவ்வேறு நாட்களில் வேர்களின் எண்ணிக்கை நாட்கள்)								வேர்களின் நீளம் செ மீ.			வளர்ந்த வேர்களின் மொத்த எடை (கிராம்) (மி.கி,)
	3	6	9	12	15	18	21	24	அதிக நீளம்	குறைந்த நீளம்	மொத்த நீளம்	
0	—	6	10	15	20	20	20	20	17	4	216.5	600
0.1	—	3	12	14	16	17	17	17	3.8	1.5	72.3	420
0.2	—	4	16	20	23	23	23	23	9	0.5	133.5	780
0.5	—	6	12	18	20	20	20	20	10.5	1.5	232.5	800
1	—	13	15	18	18	18	18	18	8	0.5	70.5	420
2	—	15	19	19	19	19	19	19	6	1	88.5	610
5	—	12	17	21	23	23	23	23	6	2.5	87.3	410
10	—	5	16	18	19	19	19	19	5.5	1	70	315
20	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
50	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* — வெட்டுத் துண்டுகள் மாண்டுவிடுதல்.

ஆனால் இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் மிக மிகக்குறைந்த (0.1 பி. பி. எம்.) அளவிலேயே பத்து மடங்கிற்கும் அதிகமான வேர் வளர்ச்சியைத் தூண்டுவது கண்கூடு, மொத்த வேர் வளர்ச்சியிலும் (நீளம், எடை) நல்ல முன்னேற்றம் காணப்படுகிறது. வேர் மூடிகளும் நன்கு வளர்ந்துள்ளது கவனிக்கத்தக்கது. அதற்கும் சற்று உயர்ந்த அளவில் (0.2 பி.பி எம்) வேர் வளர்ச்சித் தள்ளிப் போடப்பட்டு, 15 நாட்களுக்குப் பின்தான் வளரத் தொடங்குகிறது. எனினும் வளர்ச்சித் தூண்டுதலில் தீவிரம் காட்டுகின்றது. இதற்கு மேல் உயர்ந்த அளவில், வேர் வளர்ச்சியை முற்றிலும் தடைப்படுத்துகிறது.

அட்டவணை 2 இண்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா ஜமாய்சென்ஸிஸ் வேர் வளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

இ.பி. அமிலம் சேர்க்கப்பட்ட அளவு (பி.பி.எம்)	வெவ்வேறு நாட்களில் வளர்ந்த வேர்களின் எண்ணிக்கை (நாட்கள்)								வேர்களின் நீளம் (செ.மீ)			வேர்களின் மொத்த எடை (மி.கி.)
	3	6	9	12	15	18	21	24	அதிக நீளம்	குறைந்த நீளம்	மொத்த நீளம்	
0	—	6	6	13	16	20	20	20	16.5	7	143	540
0.1	—	30	33	35	35	35	35	35	6	4	154	380
0.2	—	—	—	*	10	25	25	25	5	1.5	69.5	600
1	—	—	—	+	5	5	5	5	5	5	7	10
2	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

— ஒழுங்கற்ற திசு வளர்ச்சி
\+ – வேர் வளர்ச்சியின் தொடக்கம்
* – வெட்டுத்துண்டு மாண்டுவிடுதல்

இச்சோதனை அமைப்புக்கள் வைக்கப்பட்டுள்ள அறையின் தட்ப-வெப்பமும், வியத்தகு மாறுதல் சிலவற்றை ஏற்படுத்தியுள்ளது. 5 பி.பி.எம். இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம், குறைந்த வெப்பத்தில் ($22 \pm 2^{\circ}$ சென்டிகிரேடு) வேர் வளர்வதைத் தடை

படுத்தினாலும் தண்டுப்பகுதி வளர்ச்சியை ஊக்குவிப்பதோடல்லாமல் மஞ்சரி வளர்ச்சியையும் பூக்கள் மலர்வதையும் தூண்டுகின்றது. இவை, அதிக வெப்பத்தில் (28 ± 2° சென்டிகிரேடு) வைக்கப்பட்ட சோதனை அமைப்புக்களில் இருக்கவில்லை.

கைனட்டின் உபயோகித்தபோதும் மிகக் குறைந்த அளவில் (0.1, 0.5 பி.பி.எம்.) வேர் வளர்ச்சியைத் தூண்டுவதும், உயர்ந்த அளவில் தடைப்படுத்லுதம்தான் காண முடிந்தது. 1.பி.பி.எம். அளவுக்கு மேல், வெட்டுத் தண்டுகள் உலர்ந்து போய்விட்டன. ஆயினும் குறைந்த அளவில் கைனட்டின் வெட்டுத் தண்டின் அற்றத்தில் ஒழுங்கற்ற திசு வளர்ச்சியைத் தூண்டியது மட்டுமன்றி, வேர் வளர்ச்சியில் மாறுதலும் செய்கின்றது. வளர்ந்த வேர்கள் எண்ணிக்கையில் குறைந்து காணப்பட்டாலும் நீளமாகவும், நல்ல பருமனுடையதாகவும், பக்க வேர்கள் அதிகமாயும் இருப்பது குறிப்பிடத்தக்கது. 0.1.பி.எம்., வெட்டப்பட்ட வெட்டுத் தண்டுகளில் தண்டுப் பகுதியும் வளர்ந்துள்ளது.

அட்டவணை – 3 ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா ஜமாய்சென்ஸிஸ் வேர் வளர்ச்சியில் கைனட்டின் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

கைனட்டின் சேர்க்கப்பட்ட அளவு (பி.பி.எம்.)	வெவ்வேறு நாட்களில் வளர்ந்த வேர்களின் எண்ணிக்கை (நாட்கள்)								வேர்களின் நீளம் (செ.மீ)		
	3	6	9	12	15	18	21	24	அதிக நீளம்	குறைந்த நீளம்	மொத்த நீளம்
0	1	3	8	16	24	24	24	24	15.5	6	227
0.1	2	2	3	5	9	15	17	17	12	2	101
0.5	—	—	—	—	2	8	13	13	1.5	1	27
1	—	—	*	—	—	—	—		—	—	—
2	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
5	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—

* — வெட்டுத் துண்டுகள் மாண்டு விடுதல்.

விளக்கங்களும் விவாதங்களும் :

தாவர வளர்ச்சித் தூண்டிகள் (Plant growth hormones) வேர் வளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை அறிய மிகச்சொற்ப ஆய்வுகளே நடத்தப்பட்டுள்ளன. வெயின் என்பவர் (Wain, 1977) அவரைக் கொடியின் தண்டில் வேர் வளர்ச்சி ஏற்படுத்த 50 பி.பி.எம். இன்டோல் அசடிக் அமில அளவு தேவை எனக் கண்டறிந்துள்ளார். ஆனால் ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா ஜமாஸ்சென்சிஸ், வெட்டுத்தண்டுகளில் மிகக்குறைந்த (0.1.பி.பி.எம். முதல் 5 பி.பி.எம்.) அளவிலேயே வேர் வளர்ச்சி தூண்டப்படுவது வியப்பூட்டுகின்றது.

1985-ல் பிரிட்ஜிலால் மற்றும் வான் ஸ்டாடன் (Bridglal and Van Staden 1985) உழுந்துச் செடியின் இலைகளில் நடத்திய ஆய்வில் 20. பி.பி. எம். அளவில் இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் வேர் வளர்ச்சியைத் தூண்டியதாகக் குறிப்பிட்டுள்ளனர். ஆனால் தற்போதைய சோதனைகளில் மிகக் குறைந்த (0.1., 0.2. பி.பி.எம்.,) அளவில் வேர் வளர்தல் அதிகம் தூண்டப்படுவதும், ஆனால் சிறிது அதிக அளவில் தடைப்படுத்துவதும் காணப்பட்டது. மேற் கூறிய விளக்கங்களிலிருந்து ஸ்டாக்கிட்டார்பிட்டாவில் நடத்தப்படும் சோதனைகள் மிகக் குறைந்த அளவு ரசாயனப் பொருட்களிலேயே நிறைந்த ஊக்கத்தைத் தருவதால் இதனை ஒரு சிறந்த ஆய்வகச் சோதனையாகப் (Lab experiment) பயன்படுத்தலாம்.

வீவர் (Weaver) 1975) என்பவர் இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் குறைந்த வளர்ச்சியைத் தூண்டும் த்ன்மையுடையதென்றும், ஆக்ஸின்களைச் சிதைக்கும் நொதிகளால், மெதுவாகச் சிதைவு அடையக்கூடியது என்றும் கண்டறிந்துளளார். இது பயன்படுத்தப் பட்ட இடத்தில் தங்கிவிடுவதோடு மற்றப்பகுதிகளுக்கு எளிதில் மாற்றவியலாததால் வேர் வளர்ச்சியில் இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் மிகுந்த பலனளிக்கிறது என்பதும் உணரத்தக்கன.

வில்கின்ஸ் (Wilkins *et al*, 1975) வெயின் (Wain; 1977) ஆகியோர், வேர் வளர்தல் ஒளிபடுதலால் தடைபடும் எனக் கண் டறிந்துள்ளனர். வேர் மூடிகள் ஒளிவாங்குவதால் இந்த நிலை வருவதாகவும் இவர்கள் கருதுகின்றனர். ஸ்டாக்கிடார்பிட்டா வெட்டுத்தண்டுகளில் வளர்ந்த வேர்களில் வேர்மூடி (Rootcap) நன்கு வளர்ந்து காணப்பட்டது. இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம்

ஊட்டப்பட்ட வெட்டுத்தண்டுகளில் வேர் வளர்ச்சி பாதிக்கப்பட இதுவும் ஒரு காரணமாக இருக்கலாம். ஏனெனில் இங்கும், வேர் முடிகள் அதிகம் வளர்ந்திருந்தன.

தற்போதைய சோதனைகளில் வெப்பநிலை மாற்றத்தில் வேர் வளர்ச்சியும் மாறுபடுவதை முன்னர் இக்கட்டுரையில் கூறி யிருந்தோம். 22±2° சென்டிகிரேடு வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டிருந்த சாதாரண வெட்டுத்தண்டுகளில் மிக மெல்லிய சிறு வேர்கள்தான் வளர்ந்திருந்தன. தண்டுப்பகுதியில் வளர்ச்சியே இல்லை. அதே நேரத்தில் 5 பி.பி. எம். இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலம் தந்து, இந்த நிலையில் வைக்கப்பட்ட வெட்டுத்தண்டு களில் வேர் வளரவே இல்லை. ஆனால் தண்டுப்பகுதியும், மஞ்சரி யும் நன்கு வளர்ந்து பூத்தது இங்கு குறிப்பிடத்தக்கது. குறைந்த அளவில் இன்டோல் பியூட்டிரிக் அமிலத்தின், வளர்ச்சி தூண்டும் தன்மை தண்டுப்பகுதியை வளரத் தூண்டியிருக்கலாம். இது மற்ற வளர்ச்சித் தூண்டிகளையும் ஊக்குவித்திருக்கலாம் என்பதும் ஒரு கணிப்பு.

கஜானஸ் (Cajanus) தாவரத்தில் நடத்திய ஆய்வுகளின்படி, கைனட்டின் தண்டுப் பகுதி வளர்ச்சியைத் தூண்டும் எனக் கண்டறிந்துள்ளனர். அது மட்டுமன்றி, கிளைவிடுதலுக்கான சிறு துளிர் களையும் ஏற்படுத்தும் என்பதும் அவர்கள் கணிப்பு. டாரி முதலியோர் (Torrey *et al*, 1976) பட்டாணி வேர்த்துண்டுகளில் நடத்திய ஆய்வுகளில் ஆக்ஸின்கள் தூண்டும் பக்க வேர் வளர்ச்சியில் கைனட்டின் அல்லது அடினைன் இணைந்து செயல்பட்டு, தூண்டுதலை அதிகமாக்கும் எனக் கண்டறிந்துள்ளனர்.

வீவர் (Weaver, 1972) அவர்களின் கூற்றுப்படி குறைந்த சைட்டோக்கைனின்கள், வேர் வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கும், ஸ்டாக் கிடார்பிட்டா ஜமாய்சென்சிஸ் வெட்டுத்துண்டுகளுக்கும், இது பொருந்தும். ஸ்கூக் மற்றும் மில்லர் (Skoog and Miller, 1957) ஆகியோர் ஆராய்ச்சிகளும், இது போன்ற விளைவுகள், ஆக்ஸின் சைட்டோக்கைனின் ஆகியவை இணைந்து செயலாற்றுவதால் ஏற்படுபவை எனக் குறிப்பிட்டுள்ளனர்.

References

Bridglall, S.S. and J. Van Staden, 1985. Effect of auxin on rooting and endogenous cytokinin levels in leaf cuttings of *Phaseolus Vulgaris. pl. physiol 177* (4) : 287-292.

Skoog and C.O. MIller (1957). Chemical regulation of growth and organ formation in plant tissues cultured in *vitro - symp. Soc. Exp. Biol. 11* : 118-131.

Tadulingam, C.G., Venkatanarayan ; C. Rajasekhara and J. Sakmaram Rao, 1855. A hand book of South Indian weeds, Government press ; Madras.

Torrey. J.G. 1976. Root hormones and Plant Growth. *Ann. Rev. Plant physiol. 27* : 435 - 459.

Wain, R.L. 1977 Chemicals which control plant growth. Re printed from *Chemical Society Review* 3 : 161-275.

Weaver, J.E. Root development of field crops. Mc Graw Hill New York.

Wilkins, M.P. and T. K. Scott. 1968. Auxin transport in roots (III) Dependence of the polar flux of IAA in Zea roots upon metabolism *planta. Berline. 83.* : 335-346.

மாற்று வளர்தளமாக நிலக்கடலைத் தோலைப் பயன்படுத்தி உணவுக்காளான் (பிளிரோட்டஸ் சஜோர் காஜூ)-சிப்பிக் காளான் பயிரிடும் முறை

ஆர். குமுதகலாவல்லி,
திலகவதி டேனியல்

முன்னுரை :

கடலில் உள்ள சிப்பிகளைப் போன்ற வடிவத்திலுள்ள சிப்பிக் காளான் ஒரு சுவை மிகுந்த சத்துள்ள உணவுக்காளான் ஆகும். 20-30 டிகிரி சென்டிகிரேடு வெப்பமும், 75-85% ஈரப்பதமும் உள்ள மித வெப்பப் பகுதிகளிலும், குளிர்ப்பகுதிகளிலும் இக்காளான் நன்றாக வளரக்கூடியது. இச்சூழ்நிலையைச் செயற்கை முறையில் ஏற்படுத்தி இக்காளானை ஒரு வருடத்தில் 6-8 மாதங்கள் (ஜுலை-பிப்ரவரி) தமிழ்நாட்டிலும் பயிரிட்டுப் பயன் பெறலாம்.

வளர்முறை :

சிப்பிக்காளான் வளர்ப்பிற்குக் கையாள வேண்டிய வழி முறைகள்.

1. நுண்ணுயிர்கள் வளர்க்கும் அறையில் உருளைக் கிழங்கு, டெக்ஸ்ட்ரோஸ், அகார் (200 கிராம் : 20 கிராம் : 15 கிராம் 1000 மி.லி நீரில் தயாரிக்கப்பட்டது) அல்லது ஓட்ஸ், அகார் (40 கிராம் : 20 கிராம் 1000 மி.லி நீரில் தயாரிக்கப் பட்டது) செயற்கை உணவில் நன்கு முற்றிய காளானி-லிருந்து எடுக்கப்பட்ட திசு அல்லது ஸ்போர் வளர்ப்பு.
2. திசு அல்லது ஸ்போர் வளர்ப்பில் கிடைத்த பூஞ்சணத்தை உபயோகப்படுத்தி, சோளத்தில் தாய் வித்து தயாரித்தல்.

உயிரியல் துறை,
காந்தி கிராம கிராமியப் பல்கலைக்கழகம்,

3. ஒரு புட்டி தாய்வித்தினைப் பயன்படுத்தி 20-30 கண்ணாடிப் புட்டிகளில். வித்துப் பெருக்கம் செய்தல் இதைத்தயாரிக்கும் விதம், 'உணவுக்காளான் (பிளிரோட்டஸ் சஜோர் காஜீ - சிப்பிக் காளான்) தயாரிப்பு - எளிய செயல்முறை விளக்கம் என்ற வேறொரு கட்டுரையில் (Thilagavathy Daniel and Kumutha Kalavalli, 1988) வெளிடப்பட்டுள்ளது. (படம் 1)

படம்-1 வித்துப்புட்டி.

4. காளான் வளர்தளத்தைத் தயாரிக்கும் விதம் :

அ இரண்டு அங்குல நீளத்திற்கு வெட்டப்பட்ட பொன்னிறமான $\frac{1}{4}$ கிலோ வைக்கோல் 4-6 மணி நேரம் நீரில் ஊற வைக்கப் பட்டபின் நன்றாகக் கொதிக்க வைக்கப்பட்டது. $\frac{1}{4}$ கிலோ நிலக்கடலைத் தோலும் நீரில் நன்றாகக் கொதிக்கவைக்கப் பட்டது. நிழலில் சற்று நேரம் உலர்த்தியபின், இரண்டும் கலக்கப்பட்டு தளம் தயாரிக்க உபயோகிக்கப்பட்டது.

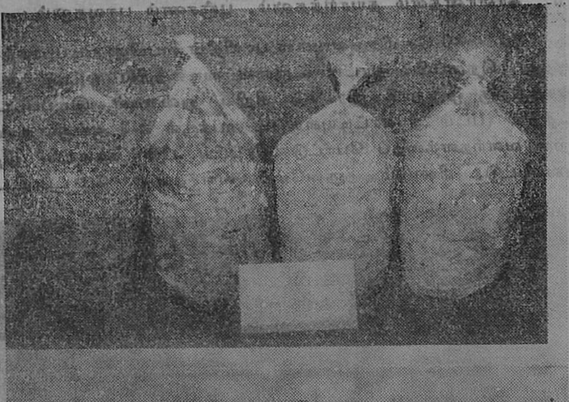
ஆ மேலே கூறியபடி $\frac{1}{4}$ கிலோ வைக்கோல் தயாரிக்கப்பட்டது. அதேபோல் $\frac{1}{4}$ கிலோ காகிதத் துண்டுகளும் நீரில் சற்று நேரம் கொதிக்க விடப்பட்டு, பின் பிழிந்து எடுத்து, வைக் கோலோடு கலந்து தளம் தயாரிக்க உபயோகிக்கப்பட்டது.

5. காளான்தளம் தயாரித்தலும், பூஞ்சணம் பரவுதலும் :

60 × 30 செ.மீ. அளவுள்ள பாலிதீன் பையின் அடிப்பாகத்தை மடித்து, நெருப்பில் காட்டி உருளை வடிவத்தில் ஒட்டி, அதில் பக்கத்திற்கு ஒன்றாக இரண்டு சிறிய துளைகள் இடப்பட்டன. படத்தில் (படம் 2) காட்டியுள்ளபடி பைக்குள் 2-3 அங்குல உயரத் திற்கு வளர்தளத்தைப் போட்டு நிரப்பிய பின் காளான் வித்து தூவப்பட்டு, மீண்டும் அதன்மேல் வளர்தளம் போடப்பட்டது.

படம்-2. காளான் படுக்கை தயாரித்தல்.

இவ்வாறு 4-5 அடுக்குகள் போடப்பட்டபின், பையின் வாயை நன்றாகக் கட்டி, வளர்தளம் முழுவதும் வெண்மையான பூஞ்சணம் பரவி (படம்3) மொட்டுக்கள் தோன்றும்வரை சுமார் 15-20 நாட்கள் வித்துப்பரவும் இருட்டறையில் வைக்கப்பட்டது.



படம்-3. படுக்கைகளில் பூசணம் பரவுதல்.

6. காளான் மலருதலும், அறுவடையும் :

மொட்டுக்கள் தோன்ற ஆரம்பித்தவுடன் படுக்கைகள் காளான் மலரும் அறைக்கு மாற்றப்பட்டு, பாலிதீன் உறை நீக்கப் பட்டு, அடுக்குகளில் அடுக்கப்பட்டது. 48 மணிநேரம் கழித்து, தினமும் மும்முறை தெளிப்பான் மூலம் நீர் தெளிக்கப்பட்டது. காலையிலும் மாலையிலும் காற்றும், ஒளியும் படும்படியாக கதவும். ஜன்னலும், அரைமணி நேரம் திறந்து வைக்கப்பட்டன. மூன்று அல்லது நான்கு நாட்களில் மொட்டுகள் விரிந்து, அழகிய காளான் கள் மலர்ந்தன. (படம் 4) முற்றிய காளான்கள் அறுவடை செய்யப் பட்டன. முதல் அறுவடை முடிந்ததும் காளான் படுக்கைகள் ½ செ.மீ. அளவுக்குச்சுரண்டி விடப்பட்டு மீண்டும் ஒரு நாளுக்கு மும்முறை நீர் தெளிக்கப்பட்டது. இரண்டாம் அறுவடை முடிந்த ஒரு வாரத்திற்குள், படுக்கைகள் மீண்டும் ½ செ.மீ சுரண்டப்பட்டு நீர் தெளிக்கப்பட்டு, மூன்றாம் அறுவடையும் செய்யப்பட்டது. இதற்குப்பின் படுக்கைகள் குப்பைக் குழிக்கு அப்புறப்படுத்தப்

பட்டன. அறுவடை செய்த காளான்களை 24 மணி நேரத்திற்குள் உபயோகப்படுத்த வேண்டும் 2-3 நாட்கள் குளிர்சாதனப்பெட்டியில் வைக்கலாம். நாள்பட வைத்திருக்க வேண்டுமானால், காயவைத்து பாலிதீன் பைகளில் பத்திரப்படுத்தலாம்.

மகசூலின் விவரம் :

பொதுவாக, வைக்கோலில் மாத்திரம் மற்றும் பிற வளர்தளங்களிலும் வளர்க்கப்பட்டதில் கிட்டிய மகசூலின் விபரம் முதலாம் அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. வைக்கோலுக்கு அடுத்ததாகக் காகிதத்தில் இது நன்றாக வளரக்கூடியது. ஏனென்றால், இவற்றில் உள்ள செல்லுலோஸ், லிக்னின் ஆகிய வற்றின் அளவு அதிகம் (Kandasamy and Ramasamy, 1976). நிலக்கடலை உற்பத்தி அதிகமாக உள்ள இடங்களில் வெறும் எரிபொருளாக மாத்திரமே உபயோகித்தில் இருந்து வரும் நிலக்கடலைத்தோலை உபயோகித்து அதிகமான அளவில் இல்லா விட்டாலும், ஓரளவுக்கு மகசூல் பெறலாம்.

அட்டவணை 1 மகசூலின் விபரம்

எண்	படுக்கைகள் தயாரிக்க உபயோகப்படுத்திய வளர்தளம்.	ஒரு கிலோ வளர்தளத்தில் கிட்டிய மகசூல்
1.	வைக்கோல்	406 கிராம்
2.	வைக்கோல் காகிதம் (1 : 1 எடை)	386 கிராம்
3.	வைக்கோல் நிலக்கடலைத் தோல் (1 : 1 எடை)	228 கிராம்

காளான் வளர்ப்பினால் ஏற்படும் பயன்கள் :

1. சிப்பிக்காளான் வளர்ப்புமுறை மிகவும் எளியது. எனவே, குடும்பப் பெண்கள், சிறு விவசாயிகள், வேலை இல்லாதோர் போன்றவர்கள் எளிதாக வளர்த்து ஒரு கிலோ காளானுக்கு ரூ. 15-20 வரை வருமானம் பெறலாம்.

2. அநேகக் காய்கறிகளை விட இதில் புரதச்சத்து அதிகமாக இருப்பதால், இதை ஒரு சிறந்த உணவாகப்பயன்படுத்தலாம். காளானிலும், மற்ற சில காய்கறிகளிலும் உள்ள உணவுச் சத்துக்களின் அளவு விபரம், ஒப்புமைக்காக இரண்டாம் அட்டவணை கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 2 காளானிலும் வேறு சில காய்கறிகளிலும் உள்ள சத்துப் பொருட்களுடைய அளவுகளின் ஒப்புமை.

உணவுப் பொருள்	நீர்	புரதம்	கொழுப்பு	மாவு	தாது, உயிர்ச் சத்துக்களும், சக்கையும்.
காளான்	91.1%	2.4%	0.3%	4.0%	2.20%
காலிபிளவர்	91.7%	2.4%	0.2%	4.9%	0.80%
முட்டைக் கோஸ்	92.4%	1.4%	0.2%	5.3%	0.70%
காரட்	88.2%	1.2%	0.3%	9.3%	1.00%
ஆப்பிள்	84.1%	0.3%	0.4%	14.9%	0.30%

3. மின்சாரமோ, உரங்களோ இதற்குத் தேவை இல்லை. ஏனைய பயிர்களுக்கு ஆகும் நீரை விட இதற்குச் செல வாகும் நீரின் அளவு மிகவும் குறைவே (Rath 1976) 80% இந்திய மக்கள் கிராமங்களில் வாழ்வதால் அவர்கள் வேலை இல்லாக் காரணத்தால் இடம் பெயர்ந்து செல்வதைவிட, காளான் வளர்ப்பை ஒரு குடிசைத் தொழிலாக எடுத்துச் செய்யலாம்.

4. எளிதாகக் கிடைக்கக்கூடிய கரும்புச்சக்கை, கழிவுப் பஞ்சு, மரத்தூள் போன்ற கழிவுப் பொருட்களை உபயோகித்தும் இக்காளானை வளர்க்கலாம். இது சூழ்நிலைச் சுகாதாரத்தை மேம்படுத்த உதவுவதோடு, உரத்தன்மையும் கொண்டது.

5. புதிதாக மலர்ந்த காளான்களையோ அல்லது காயவைத்துப் பக்குவப்படுத்தியக் காளான்களையோ உபயோகித்து சத்து மிக்க சுவையான, சூப், கட்லட், பொரியல், ஆம்லெட், கறி, புலவு போன்ற உணவு வகைகளைத் தயாரிக்கலாம். தகுந்த விளம்பரங்கள், செயல்முறை விளக்கங்கள் மூலம் காளான் வளர்ப்பினை மக்களுக்கு அறிமுகம் செய்து, நாடும், நாமும் பயன்பெறலாம்.

References :

Kandaswamy, T.K. and K. Ramasamy (1976) Effect of Organic substrates with different C : N ratio on the yield of caju. *Pleurotus sajor* caju Proceedings of the I National symposium on survey and cultivation of edible mushrooms in India.

Oser, B.L. 1965 'Hawks Physiological Chemistry' Tata Mc-Graw Hill publishing Company Ltd., Bombay - New Delhi. Appendix IV : 1335 - 1362.

Rath, G.C. (1976) Mushroom cultivation in orissa. Proceedings of the I National symposium on Survey and cultivation of edible mushrooms in India.

Thilagavathy Daniel and Kumuthakalavalli (1988) simplified technique for cultivation of edible mushroom *Pleurotus sajor* caju-oyster mushroom) on small scale. Proceedings of the Eighth Science Research Seminar in Tamil I(2) : 1-5.

நைட்டல்லா பர்க்கேட்டா (அகார்த்) நைட்டல்லா :. பிளாஜெல்லி-:.பார்மிஸ் (பிரான்) இவைகளின் வளர்ச்சி, மறுவளர்ச்சி ஆகியவற்றில் 2,4 - D ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

சி. ஜே. கோல்டி,
ஏ டி. எஸ். ராஜ்,

முன்னுரை

காரோபைட்டாக்களின் வளர்ச்சி மற்ற தாவரங்களிலிருந்து வேறுபட்டது, இவைகள் தொடர்ச்சியாக வளரும் தன்மை பெற்றவை. காரோபைட்டாக்கள் பாசியினங்களில் உயர்வகையைச் சேர்ந்தவை. இவை எளிய பாசி வகையிலிருந்தும் (Lower algae) உயர்வகைத் தாவரங்களிலிருந்தும் வேறுபட்டவை. அது மட்டுமின்றி நீரினுள் சேற்றில் படர்ந்து வளரக்கூடியவை. 2, 4-D பலவகைக் களைகளை ஒழிக்கும் களைக்கொல்லியாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. அதோடு திட்டவட்டமாக குறைந்த அளவு 2, 4-D உயர் வகைத் தாவரங்களில் செல் பிரிவினையையும், வளர்ச்சியையும் தூண்டுகின்றது. வெர்மா (Verma, 1975,), வெயின் (Wain, 1977), கென்னடி (Kennedy, 1979), மான்காட் (Mangat, 1985), கோவிந்த ராஜ் (Govindaraj et. 1986) முதலியோர் 2, 4-D உயர்வகைப் பாசிகளில் (Higher algae) ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை ஆராய்ந்துள்ளனர்.

தற்போதைய ஆராய்ச்சியில் நைட்டல்லா பர்க்கேட்டா (அகார்த்), நைட்டல்லா பிளாஜெல்லிபார்மிஸ் (பிரான்) ஆகிய இரு பாசிகளின் வளர்ச்சியிலும், மறுவளர்ச்சியிலும், 2, 4-D மாறுபட்ட அளவுகளில் (5, 10, 50, 100 மி.கி. /லிட்) ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன.

* தாவரவியல் துறை,
ஸ்காட் கிறித்தவக் கல்லூரி, நாகர்கோவில் 3.

பொருட்களும் முறைகளும்

இந்த ஆராய்ச்சிக்கு உபயோகப் படுத்தப்பட்ட நைட்டல்லா வின் சிற்றினங்களான நைட்டல்லா பர்க்கேட்டாவும், நைட்டல்லா பிராஜெல்லிபார்மிஸ் ஆகியவை நாகர்கோவிலுக்கு அருகிலுள்ள ஒரு நீர்நிலையிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்டவை. இவற்றின் சில துண்டுகள் அதாவது 5-6 கணுக்கள் அடங்கிய துண்டுகள் வெவ்வேறு கிண்ணங் களில் (Cups) அந்த நீர்நிலையிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட மண் நிரப்பி நடப்பட்டன. அவைகள் ஒரு வாரம் நன்னீர்த் தொட்டிக்குள் நீரில் அமிழ்த்தி வளர்க்கப்பட்டன. வளரத் தொடங்கியபின் அவைகள் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன. இவற்றைப் பத்து லிட்டர் கொள்ளளவு உள்ள பிளாஸ்டிக் வாளிகளில் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன் படுத்தப்பட்ட ஏழு லிட்டர் 2, 4-D நீர்மத்தில் (அதாவது 5, 10, 50, 100 மி.கி/லிட்டர்) அமிழ்த்தி வளர்க்கப்பட்டன. சில வெறும் நன்னீரில் அமிழ்த்தி வளர்க்கப்பட்டன. இந்த ஆராய்ச்சிக்குள்ள நைட்டல்லாக்கள் பிளாஸ்டிக் வாளிகளில் வைக்கபபட்ட பின் அந்த வாளிகள் பெரிய நீர்த்தொட்டி ஒன்றில் வைத்துச் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. நீர்நிலையின் சூழ்நிலையை உருவாக்க இந்த உத்தி கையாளப்பட்டது. இத் தாவரங்கள் வளர்ச்சியைக் குறித்த காலத்தில் கணக்கிடப்பட்டது. முதல் மூன்று வாரங்களும் வளர்ச்சியின் ஆரம்பகாலம். இம் மூன்று வாரங்களுக்குப்பின் 1.5 - 2 செ. மீ. தாளடிவிட்டு மேற்பகுதிகளை வெட்டிப்பசுமையாக இருக் கையில் அவற்றின் எடையும் கணக்கிடப்பட்டது. பின் தாளடிப்பகுதி மறுபடியும் மறுவளர்ச்சிக்காக மேற்கூறிய முறைப்படி வெவ்வேறு விகித 2, 4-D நீர்மட்டத்தில் ஆராயப்பட்டன.

கண்டறிந்த உண்மைகள்

லிட்டருக்கு 5 முதல் 10 மில்லி கிராம் வரை 2, 4-D உபயோ கப்படுத்தியதில் நைட்டல்லா பர்க்கேட்டாவில் வளர்ச்சி தூண்டல் ஏற்பட்டுள்ளது. இவற்றில் கிளைகளின் எண்ணிக்கையும் அவைகள் பசுமையாயிருக்கையில் உள்ள எடையும் (Fresh weight) முறையே மூன்று மடங்கு அதிகமாகவும் இரண்டு மடங்கு அதிகமாகவும் இருந் தன. இதிலிருந்து குறைந்த அளவு 2, 4-D இத் தாவரத்தில் அதி கம் வளர்ச்சியைத் தூண்டும் தன்மையுடையது என்பது புலனாகும். (அட்டவணை-1)

அட்டவணை – 1: 2,4 - டைக்குளோரோ பினாக்ஸி அசிட்டிக் அமிலம், நைட்டல்லா பர்க்கேட்டாவின் வளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

1 லிட்டர் நீரில் சேர்க்கப்பட்ட 2,4- D அளவு (மி.கி)	வெவ்வேறு நாட்களில் வளர்ச்சி (செ.மீ)								கிளைகள் எண்ணிக்கையில் வளர்ச்சி	கிளைகள் சராசரி நீளம் (செ.மீ)	பசுமையாக இருக்கையில் உள்ள எடை (கி கி.)	கணுக்கள் எண்ணிக்கை
	0	3	6	9	12	15	18	21				
0	6	6.5	7.5	8	9.5	10	10.5	11.5	3	5.5	0.570	4
5	5	6.5	10.5	11	13	14	14.5	16	8	11	3.145	6
10	8	59.5	10.5	11	12	14	15	17	5	8.5	1.20	4
50	6	7	8.5	9	9	10	10.5	12.5	4	6.5	0.770	6
100	6	6.5	7.5	8.5	9	10	11	12	4	6	0.600	4

ஆனால் நைட்டல்லா பிளாஜெல்லிபார்மிஸ் லிட்டருக்கு 10 மில்லி கிராம் 2, 4-D யில் வளர்க்கப்பட்ட போது, பசுமையாயிருக்கையில் உள்ள எடை நன்னீரில் வளர்க்கப்பட்ட நைட்டல்லாவை விட மும் மடங்கு அதிகமானதோடு கிளைத்தலும் மும்மடங்கு அதிகரித்துள் ளது. அதுபோல 5 மி. கி./லிட்டரில் இரண்டு மடங்கு அதிகமாக வும் காணப்பட்டது. ஆனால் 50, 100 மி.கி./லிட்டரில் கிளைத்தல் நன்னீரில் வளர்ந்த நைட்டல்லா போலவே வேறுபாடின்றித் தெரிந்தது(அட்டவணை-2).

மறுவளர்ச்சி ஆராய்ச்சியில் நன்னீரில் வளர்க்கப்பட்ட தாள்கள் மற்றும், 2, 4-D யில் வளர்க்கப்பட்ட தாள்களிலும் கிளைத்தல் அதிகரித்துக் காணப்பட்டன. நன்னீரில் வளர்க்கப்பட்ட தாள்களிலும் 10 மி.கி./லிட்டர், 50 மி.கி./லிட்டர் அளவு, 2, 4-D ஆகியவற்றில் வளர்க்கப்பட்ட தாள்களிலும் கிளைத்தல் ஒன்று போலவே இருந்தா லும், பசுமையாயிருக்கையில் உள்ள எடை இரு மடங்கு உயர்ந்து காணப்பட்டது. 100 மி.கி./லிட்டரில் கிளைகளும், பசுமையாயிருக் கையில் உள்ள எடையும், குறைந்து காணப்பட்டன (அட்டவணை-3).

நைட்டல்லா பிளாஜெல்லிபார்மிஸ் தாள்கள் நன்னீரில் வளர்க்கப் பட்ட போது சராசரி 3 கிளைகள் மட்டும் வளர்ந்து அதன் சராசரி எடையும் 500 மி.கி. ஆக இருந்தன. ஆனால் 5, 10 மி.கி./லிட்டரில் முறையாக 7, 8 கிளைகள் காணப்பட்டதோடு பசுமையாயிருக்கை யில் உள்ள எடை 5 மி.கி./லிட்டரில் இருமடங்காகவும், 10 மி.கி./ லிட்டரில் மூன்று மடங்காகவும் உயர்ந்துள்ளன. 50, 100 .மிகி./ லிட்டரில் சிறிதளவு கிளைகள் அதிகமாக இருந்ததால் பசுமையா யிருக்கையில் உள்ள எடை, நன்னீரில் வளர்ந்த தாள்களைக் காட்டி லும் சிறிதளவே அதிகமாகக் காணப்பட்டது (அட்டவணை-4).

விளக்கங்களும் விவாதங்களும்

மிகக்குறைந்த விகிதங்களில் 2, 4-D தாவரங்களின் வளர்ச்சி யைத் தூண்டவல்லது. ஆனால் இவ்வளர்ச்சி நிலையானதல்ல என்ற கருத்து உள்ளது.

கோவிந்த ராஜ், செல்வி சோமசுந்தரம் (Govindaraj and Selvi Somasundaram, 1986) ஆகியோர் கிறிப்பித்தீசியா (Griffithsia) என்ற பாசியில், உடல் வளர்ச்சியையும், அதிக கிளைத்தலையும் குறைந்த அளவு 2,4-D தூண்டுவதாகக் கண்டறிந்துள்ளனர். இக்கருத்து தற்போதைய ஆய்விற்கு ஒப்புடையதாக உள்ளது.

அட்டவணை – 2: 2,4 – டைக்குளோரோ பினாக்ஸி அசிட்டிக் அமிலம், நைட்டல்லா பிளாஜெல்லிபார்மிஸின் வளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

லிட்டர் நீரில் சேர்க்கப்பட்ட 2, 4-D அளவு மி.கி.	வெவ்வேறு நாட்களில் வளர்ச்சி (செ.மீ) 0	3	6	9	12	15	18	21	கிளைகள் எண்ணிக்கையில் வளர்ச்சி	கிளைகள் சராசரி நீளம் (செ.மீ)	பசுமையாக இருக்கையில் உள்ள எடை (கி கி)	கணுக்கள் எண்ணிக்கை
0	3.5	4.5	5.5	6.5	8.5	10	11	12	4	8.5	0.800	4
5	5	6	8	9	11	12.5	14	16	10	11	1.80	7
10	6	7	8.5	9.5	10	2	14	17	11	11	2 755	7
50	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9.5	11	11.5	4	7	0.670	7
100	3	4.5	6	6.5	7.5	8	9	10	4	7	0.500	5

அட்டவணை - 3: 2, 4 — டைக்குளோரா பினாக்ஸி அசிட்டிக் அமிலம் நைட்டல்லா பர்க்கேட்டாவின் மறுவளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

லிட்டர் நீரில் சேர்க்கப் பட்ட 2, 4-D அளவு (மி.கி.)	வெவ்வேறு நாட்களில் வளர்ச்சி (செ.மீ)								கிளைகள் எண்ணிக்கையில் வளர்ச்சி	கிளைகள் சராசரி நீளம் (செ.மீ.)	பசுமையாக இருக்கையில் உள்ள எடை (கி.கி.)	கணுக்கள் எண்ணிக்கை
	0	3	6	9	12	15	18	21				
0	4.5	5	6	9	11	12	12.5	13.5	7	9	0.900	6
5	4.5	5.5	6.5	7.5	8	9.5	10.5	11.5	4	7	0.855	6
10	4.5	6	8.5	10	11.5	13	15	17	8	12.5	1.980	12
50	4.5	6.5	7	8	9.5	10	11	11.5	6	7	1.800	7
100	4.5	5.5	6	7	7	8	9	11	6	6,5	0.570	4

அட்டவணை – 4: 2, 4 - டைக்குளோரோ பினாக்ஸி அசிட்டிக் அமிலம் நைட்டல்லா பிளாஜெல்லிபார்மிஸின் மறுவளர்ச்சியில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

லிட்டர் நீரில் சேர்க்கப் பட்ட 2,4-D அளவு (மி. கி.)	வெவ்வேறு நாட்களில் வளர்ச்சி (செ: மீ)								கிளைகள் எண்ணிக் கையில் வளர்ச்சி	கிளைகள் சராசரி நீளம் (செ. மீ.)	பசுமையாக இருக்கை யில் உள்ள எடை (கி.கி.)	கணுக்கள் எண்-ணிக்கை
	0	3	6	9	12	15	18	21				
0	4.5	5.5	6	7	8.5	9	10.5	11	3	6.5	0.500	5
5	4.5	6	9	10	12	13	13.5	14	7	9.5	1.130	7
10	4.5	6.5	7.5	9	10.5	12	14	15	8	10.5	1.700	9
50	4.5	5.5	6.5	7.5	8.5	9	10	11.5	6	7	0.600	5
100	4.5	6.5	8.5	9.5	11	11.5	11.5	12	4	7.5	0.780	7

வான் ஓவர் பீக் (Van over Beek, 1964) கின் கருத்துப்படி 2,4-D யின் வளர்ச்சி தூண்டும் தன்மை செல்லினுள் அடங்கிய எரியகத்தின் அளவைப் பொறுத்தது. 2,4-D செல்லினுள் சென்றவுடன் அங்கு எரியகத்தோடு இணைந்து சாதாரண வளர்ச்சியையும் வேறுபடுத்து தலையும் நிலைகுலைக்கின்றது. இதனால் வளரும் பகுதியில் செல் பிரிவுகள் சீர்குலைந்து விடுகின்றன. செல்கள் நீளம் குறைகின்றது. ஆனால் செல்களின் பருமன் அதிகரிக்கின்றது. இதனால் வளர்வது போன்ற தோற்றம் ஏற்படுகின்றது.

உயிர்வேதியியல் ஆய்வுகள் படி 2,4-D செல்களில் R.N.A யின் அளவை அதிகரிப்பதோடு அதிகப்படியானவும், அசாதாரணமானவும் ஆகிய வளர்ச்சியையும் தூண்டுகின்றது. மேட்த்ஷீ, பிலிப்ஸ் (Mattshye and Phillips, 1969) ன் கருத்துப்படி புரத இடைப் பொருட்கள் வளரும் செல்களில் இருப்பதால் இது R.N.A. -யின் தொகுப்பை அதிகரிக்கின்றது.

குளோரோ பினாக்ஸி கூட்டுப் பொருட்கள் தாவரங்களின் திசுக்களை வளரும் நிலைக்குக் கொண்டு வருகின்றது. வளரும் செல்களின் செயல்திறன் அதிகமாகக் காணப்படுவதால் செல்களின் பெருக்கமும் (Proliferation) துரிதமாகின்றன. இத்தகைய மாற்றங்கள் உயர்வகைத் தாவரங்களில் அழிவை ஏற்படுத்தினாலும் நைட்டல்லாவின் மறுவளர்ச்சியில் 2,4-D நீளத்தையும், கிளைத் தலையும் பசுமையாயிருக்கையில் உள்ள எடையையும் அதிகரிக்கின்றது. மேற்கூறிய நிலைகளை 2.4-D அத்தாவரத் தாள்களில் ஏற்படுத்தும் என்பது இம்மேற்கோள்களால் தெளிவாகும்.

செரி (Cherry, 1979) என்பவரின் கருத்துப்படி 2,4-D ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் சைட்டோபிளாசத்திலுள்ள ஏற்பான்களைப் (Receptors) பொறுத்துள்ளது, ஆக்ஸின் - ஏற்பான் கூட்டு (Auxin receptor Complex) செல்களிலிருந்து உட்கருவிற்கு (Nucleus) எடுத்துச் செல்லப்படுகின்றது. இத்தகைய ஏற்பான் R-N.A. பாலிமரேஸ் (R.N.A. Polymerase) உடன் செயல்படவோ அல்லது அதனுடைய தன்மையை மாற்றவோ செய்யும் தன்மையுடையது.

தற்போதைய ஆராய்ச்சியில் குறைந்த விகித அளவு 2,4-D நைட்டல்லாவின் கிளைகளிலும், எடையிலும் அதிக வளர்ச்சியைத் தூண்டுகின்றது. இந்த விளைவு வளர்ச்சியிலும், மறுவளர்ச்சியிலும் ஒரே மாதிரி காணப்படுகின்றது. ஆனால் அதிக விகித அளவான

2,4-D வளர்ச்சியையும், மறுவளர்ச்சியையும் தடை செய்கின்றது என்பதும் இதற்கு முன்கூறிய உடன்கூற்று மாறுதல்கள் காரணமாக இருக்கலாம் என்பதும் தெளிவாகும்.

References :

Cherry. J.H. 1970 - Effect of Auxin - herbicides on plant and animal bio - chemistry. *Hort. Science* 5 - 205-207.

Govindaraj A.V. and Selvi Somasundaram 1986 - Effects of 2,4-D and GA_3 on regeneration and growth of marine red alga, *Griffithsia schousboei*, Mont. V Krishnamurthy (Ed) Marine Biology Mariculture PP-73-86.

Kennedy C D. 1979. The effect of applied suction and 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid on water and efflux from the out ends of excised maize roots. *Journal of expt. bot*, Vol. 30 No.115, pp: 275-289.

Mangat, B. S., F. Pasquini and N. N. Kapook 1985. Influence of 2,4-D on the starch of the biflagellate heterothroph *polytoma urella* - Biochemical and scanning electron observations *Can. J Bot*. Vol : 63 3) : pp:527-732.

Matthyse, A. G. and C. Phillips 1969. A protein inter mediary in the interaction of a hormone with the genome. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 63 pp:897-903.

Van Over Beek 1961. Survey mechanism of herbicide action. In Acides 1964. (9) pp 387-400.

Verma, V. 1975 - Growth and growth hormones, *plant physiology*. pp: 412-448.

Wain. R.L. 1977 - Chemicals which control plant growth. Reprinted from chemical society reviews, Vol. 6. No. 3 : pp : 261-275.

தோட்டக்கலையில் திசு வளர்ப்பியல்

கா. ஞா. சண்முகவேலு,*
சு. ஜெயசங்கர்

திசு வளர்ப்பியல் தற்கால பயிர்த்தொழில் நுட்பவியலில் (Plant Biotechnology) மிகுதியான செடிகளை உற்பத்தி செய்யும் ஒரு முக்கியமான ஆய்வுப் பணியாகக் கருதப்படுகிறது. 1934-ம் ஆண்டில் முதன் முதலாக ஒயிட் (White, 1934) என்ற விஞ்ஞானி தக்காளியின் வேர்முனைகளிலிருந்து புதிய தக்காளிச் செடிகளை உருவாக்கினார். அன்று முதல், இந்த ஐம்பதாண்டு காலத்தில் பல பயிர்களில், மகத்தான ஆய்வு முடிவுகளை வெளிக் கொணர திசு வளர்ப்புபியல் (Tissue Culture) பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது, பிறகு ஹேபர் லாண்ட் (Haberlandt, 1902) என்ற விஞ்ஞானி செடியின் ஒவ்வொரு திசுவறையும் ஒரு முழு தாவரத்தை உருவாக்கமுடியும் என்று கண்டறிந்தார். இந்தப் பண்பை அவர் திசுவறையின் முழுச் சக்தி (Cellular Toti Potency) என விவரித்தார். இந்த அரிய கண்டு பிடிப்பு பயிர்ப் பெருக்கத்தில் ஒரு முக்கியத் திருப்பு முனையாக அமைந்தது. இதற்கு முன்பு செடிகளை மண் அல்லது தாதுப் பொருட்கலவைகளைப் பயன்படுத்திப் பயிர்ப் பெருக்கம் செய்து வந்தனர். திசு வளர்ப்பியல் முறையைப்பயன்படுத்த விஞ்ஞானிகள் செயற்கையாக உருவாக்கிய, ஊட்டச்சத்துக்கள் மிகுந்த, மிருதுவான அகார் (Agar) கலவையைப் (Agar Medium) பயன்படுத்தினர். பலதரப்பட்ட கலவைகள் இருந்தாலும் 1962-ஆம் ஆண்டில் முராஷிக் மற்றும் ஸ்கூக் (Murashige and Skoog, 1962) என்ற விஞ்ஞானிகள் புகையிலைச் செடிகளை வளர்க்கக்கண்டறிந்த கலவையே மிக முக்கியமான ஒன்றாகக் கருதப்படுகின்றது. இன்று வரையிலும் அக்கலவை பலராலும் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது.

* தோட்டவளர்ப்பியல் துறை,
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம்,
கோயம்புத்தூர்-3.

பிறகு வந்த விஞ்ஞானிகள் பல்வேறு உபயோகங்களைக் கண்டறிந்தாலும் திசு வளர்ப்பியல் மூன்று முக்கியமான வழிகளில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. அவ்வழிகளைக் கொண்டு தமிழ் நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகத் தோட்ட வளர்ப்பியல் துறையில் ஆய்வுகள் மேற்கொண்டு அதன் முடிவுகள் இக்கட்டுரை யில் சமர்ப்பிக்கப்பட்டுள்ளன.

உடலப்பெருக்க வழிக்கன்றுச் செடிகளை (Clones) விரைவாக, மிகுதியான எண்ணிக்கையில் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்தல் (Rapid and Mass Multiplication of Vegetatively Propagated Crops), முறையைக் கொண்டு வாழையிலும், ஆர்கிட் (Orchid) எனும் மலர்ப் பயிரிலும் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

அ) வாழை :

தொன்றுதொட்டு வாழையடிக் கன்றுகள் (Suckers) மூலம் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்யப்பட்டு வந்தது. இம்முறையில் அதிகபட்சம் ஒரு செடியிலிருந்து 10 அல்லது 12 கன்றுகள் மட்டுமே ஓராண்டில் நம்மால் பெற முடியும். பொதுவாக வாழையின் வளரும் முனை (growing tip) கிழங்குகளில் காணப்படும். இக்கிழங்கைத் தோண்டி சுமார் 0.5 செ.மீ. அளவே உள்ள வளரும் முனைப் பகுதியை வெட்டியெடுத்து, முன்னர்க்கூறிய எம்.எஸ். (Murashige and Skoog) கலவையில் வைத்து வளர்க்கப்பட்டது. வளர்ச்சியை ஊக்கப்படுத்த வும், மற்றும் பல்கிளைகளைத் (Multipie Shoots) தோன்றச் செய்யவும் 'பென்ஸைல் அடினைன்' (Bezenyl Adenine) மற்றும் இளநீர் ஆகிய வளர்ச்சி ஊக்கிகள் கலவையில் கலக்கப் பட்டன.

பதினைந்து நாட்களுக்குப் பின் வெள்ளை நிறத்திலிருந்த முனைப்பகுதி பச்சையாக மாறத் தொடங்கியது. ஒரு மாத கால இடைவெளிக்குப் பின் பல்கிளைகள் தோன்றத் துவங்கின. மேலும் பதினைந்து நாட்கள் சென்ற பின்னர் இப்பல்கிளைகள் தனித் தனியாகப் பிரிக்கப்பட்டு அதே கலவை கொண்ட வேறு குடுவை களுக்கு மாற்றப்பட்டன. இக்கலவையில் வளர்ச்சியை ஊக்குவித்து விரைவு ஆக்க மற்றும் வேர்களைத் தூண்டவும் ஆக்ஸின் (Auxin) என்ற ஊக்கி பயன்படுத்தப்பட்டது. ஒரு மாத காலத்திற்குப் பின் மிகச் சிறிய வாழைச் செடிகள் குடுவைகளில் வளர்ந்தன. இம்

முறையில் வளரும் ஒரு முனையிலிருந்து ஐம்பது சிறிய செடிகளை மூன்று அல்லது நான்கு மாத காலத்தில் உருவாக்க முடியுமெனக் கண்டறிப்பட்டுள்ளது. இவ்வாறு வளரும் செடிகள் வயலில் நட்டு அறுவடைக்கு வந்துள்ளன.

ஆ) ஆர்கிட் (Orchid) :

இந்த விந்தையான மலர்த்தாவரம் காடுகளிலும், மலையடி வாரங்களிலும் பரவலாகக் காணப்படும். ஏறத்தாழ ஐயாயிரம் வேறுபட்ட மலர்களைக் கொண்ட இப்பயிர்க் குழுவில் ஒன்றான 'ஸ்பேத்தோகிளாட்டிஸ்' (Spathoglottis) என்ற வகையில் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. இந்தப் பயிர்க்குழுவின் மற்றொரு விந்தையான பண்பு, இதன் விதைகளில் எந்த விதமான உணவுச் சேமிப்பும் (reserve food) கிடையாது என்பதுதான். இதனால் இப்பயிரை மற்ற பயிர்களைப் போல மண்ணில் விதைத்து வளர்க்க முடியாது. ஆகையால் ஒவ்வொரு காயிலும் பல்லாயிரக்கணக்கான விதைகள் இருப்பினும் உபயோகப்படாமல் வீணாகி விடுகின்றன. இவ்விதைகளைத் திசு வளர்ப்பியல் முறையில், தேவையான ஊட்டச் சத்துக்களைக் கொண்ட கலவையில் வளர்க்கலாம்.

நன்கு முற்றிய ஆனால் உலராத காய்களிலிருந்து விதைகள் எடுத்துப் பல்வேறு கலவைகளில் வளர்த்துப் பார்க்கப் பட்டன. இக்கலவைகளில் முராஷிக் மற்றும் ஸ்கூக் (Murashige and Skoog, 1962) 'நட்ஸன் 'சி' (Knudson 'C' - 1946), வேசின் மற்றும் வென்ட் (Vacin and Went, 1949) மற்றும் மோரல் (Morell, 1960) ஆகியவை குறிப்பிடத்தக்கவை. மேலும் இக் கலவைகளில் பல்வேறு வளர்ச்சி ஊக்கிகளும் சேர்க்கப்பட்டன. எல்லாக் கலவைகளிலும் செடிகள் முளைக்கத் துவங்கின. இவ்வாறு முளைக்கும் விதைகளைக் கூர்ந்து பார்த்தால் பல்வேறு பருவங் களைக் காணலாம்.

விதைத்த ஒரு வார காலத்தில் விதைகள் பசுமை நிறத்திற்கு மாறின. மேலும் பத்து நாட்கள் சென்ற பின்னர் அவ்விதைகள் மிளிரும் பச்சை நிறத்தில் சிறு சிறு கோளங்களாகக் காட்சியளித்தன. இந்நிலையைப் புரோடோகார்ம் போன்றவைகள் (Protocorm Like Bodies, PLB's) என்று கூறலாம். இந்த நிலையிலிருந்து மேலும் ஒரு மாதத்திற்குப்பின் சிறு இலைகள் வெளிவரத் துவங்கின.

நாளடைவில் இலைகள் மேலும் வளர்ந்து ஒரு சிறிய நெற்பயிரைப் போன்று காட்சியளித்தன. இவ்வாறு வளர்ந்த செடிகளில் வேர் அரும்பத் தொடங்கியது. இத்தருணத்தில் செடிகளைப்பிரித்து பல்வேறு குடுவைகளுக்கு மாற்றலாம். இவ்வாறு மாற்றுவதால் செடிகள் சற்று வேகமாக வளரத் துவங்குகின்றன. மேலும் வேர் களும் நன்கு வளரும். 10 செ.மீ. உயரத்திற்கு வளர்ந்த செடிகள் தொட்டிகளுக்கு மாற்றத் தயாரான நிலையை அடைகின்றன. இவ்வாறு வளர்த்த செடிகள் விதையிலிருந்து முழுச்செடியாக மாற ஏறத்தாழ நான்கு மாதங்களாகின்றன. பல கலவைகளை ஒப்பிட்டுப் பார்த்ததில் 'எம்.எஸ்' கலவை மற்றவைகளை விடச் சிறந்ததாகத் தெரியவருகின்றது

இதன் முக்கிய பயன்கள் : 1. பத்து மில்லி கிராம் அளவுள்ள விதையிலிருந்து, நூற்றுக்கணக்கான செடிகளை உற்பத்தி செய்ய லாம். 2. சாதாரணமாக இப்பயிர் அடிக்கன்றுகள் (Suckers) மூலம் பயிர்ப் பெருக்கம் செய்யப்படுகின்றது. இம்முறையில் ஓராண்டில் அதிகபட்சம் ஐந்து அல்லது ஆறு செடிகளைப் பெறமுடியும். எனவே திசு வளர்ப்பியல் இப்பயிர்ப் பெருக்கத்தில் ஒரு வரப்பிரசாதமாகக் கருதப்படுகின்றது.

ஒன்றுபட்ட திசுக்களிலிருந்து, பயனுள்ள அழகுமிக்க வேறு பாடுடைய செடிகளைத் (somaclonal variation) தூண்டிச் செடிகளை உருவாக்கத் தக்காளி மற்றும் சாமந்தியில் ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது.

தக்காளி : தக்காளியில் இலைத் துண்டுகளிலிருந்து செடி களை உருவாக்கலாம் என பேக்கி மற்றும் லெஸ்லி ஆகியோரும் (Behki and Lesley, (1976) மற்றும் இவ்வாறு உருவாகும் செடி களில் வேறுபாடு காணப்படும் என ஈவான்ஸ் மற்றும் ஷார்ப் ஆகி யோரும் (Evans and Sharp, 1983) கண்டறிந்தனர். இதைக் கருத்தில் கொண்டு பயனுள்ள வேறுபாடுகளைக் கொண்ட செடிகளைத் தூண்ட ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

பல்கலைக்கழகத்திலிருந்து வெளியிடப்பட்ட 'மருதம்' (Co. 3) தக்காளி இரகத்தின் இலைகள் இந்த ஆய்வுக்குப் பயன்படுத்தப் பட்டுள்ளன. இந்த இலைகள் எம். எஸ் கலவையில் வளர்க்கப்பட்டன. இவ்விலைகளிலிருந்து திசுக்கள் (Callus) 15 நாட்களில் உருவாகத்

தொடங்கியன. இத்திசுக்களை மீண்டும் வேறு குடுவைகளில் வைத்து வளர்ச்சி ஊக்கிகளின் விகிதத்தை மாற்றிச் செடிகளை உருவாக்க லாம். இதற்கு மேலும் 45 நாட்களாகும். இவ்வாறு உருவாகும் செடிகளில் வேறுபாடு தோன்ற வாய்ப்புகள் உள்ளன.

(ஆ) சாமந்தி : இந்த மலர்ப் பயிர் உப்பு நீரினால் அதிகம் பாதிக்கப்படுகின்றது. அதனால் உப்பு நீரைத் தாங்கும் சக்தியுள்ள செடிகளை உருவாக்க ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. மேற்கூறிய எம். எஸ் கலவையில் பல்வேறு விகிதங்களில் உப்பைக் கலந்து, செடிகள் அக்கலவையில் வளர்க்கப்பட்டன. இவ்வாறு பார்த்ததில் சாமந்திச் செடிகள் 0.5 சதம் அளவுள்ள உப்பு நீரைத் தாங்கும். சக்தியுள்ளது எனக் கண்டறியப்பட்டது. இதைக் கருத்தில் கொண்டு இந்த அளவிற்கு அதிகம் உப்பு உள்ள கலவைகளில் செடிகள் வளர்க்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு வளர்த்தால் அதிக உப்பைத் தாங்கும் சக்தியுள்ள செடிகளை எளிதில் கண்டறியலாம்.

நச்சுயிரி நோய் தாக்கும் பயிர்களில் நச்சுயிரி நீங்கிய செடி கள் உற்பத்தி செய்தல். இந்த நச்சுயிரி நோய்கள் வாழையிலும் (முடிக்கொத்து நோய்), மரவள்ளியிலும் (தேமல் நோய்) அதிகமாகக் காணப்படுகின்றன. இதனால் விவசாயிகள் இப்பயிர்களைப் பயிர் செய்வதற்குப் பெரிதும் அஞ்சுகின்றனர். எனவே இந்த பயிர்களில் நச்சுயிரி இல்லாத நாற்றுக்களை உற்பத்தி செய்ய ஆய்வு மேற்க் கொள்ளப்பட்டது. பயிரின் வளரும் முனைப்பகுதி நச்சுயிரி நோய் நீங்கியிருக்கும் என மோரல் (Morell 1960) என்ற விஞ்ஞானி கண்டறிந்தார். இதைக்கருத்தில் கொண்டு வளரும் முனைப் பகுதி களைப் பயன்படுத்திச் செடிகளை உருவாக்க ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. இவ்வாறு வளர்த்த வாழை மற்றும் மரவள்ளிச் செடிகள் நச்சுயிரி நோய் நீங்கிக் காணப்படுகின்றன. மேலும், ஒரு முனை யிலிருந்து பல செடிகளை உருவாக்கும் வாய்ப்பு இருப்பதால், பல செடிகளைக் குறைந்த காலத்தில் உற்பத்தி செய்யவும் வாய்ப்பு உள்ளது.

Referenccs :

Haberlandt, G. 1902. Kultureversuche mitsdlierten pflanzen zollen sitzungsber Math-Naturwiss. K1. Kais. Akad. Wiss. Wien, 11, 69.

White P. R., 1934. Potentially unlimited growth of excised tomato root tips in a liquid medium. *Plant Physiol. 9*: 585

Murashige, T., and Skoog, F. 1962. A revised medium for rapid growth and biossay with tobacco cultures. *Physiol. Plant. 15*: 473

Morel, G. M. 1960. Producing virus free cymbidium. *Amer. Orch. Soc. Bull., 29*: 495

Behki, R. M., and Lesley, S. M. 1976. In vitro plant regener ation from leaf explants of Lycopersicon esculantum (tomato) *Gandian J. Bot., 54*: 2409

Knudson, C. 1946. A nutrient solution for the germination of orchid seeds. *Amer. Orchid. Soc. Bull. 15*; 214

Vacin, E. F. and went, F. W. 1949. Some pH changes in Nutrient solutions. *Bot. Gaz. 110*: 605-613

Evans, D. A. and Sharp, W. R, 1983. Single gene mutations in tomato plants regenerated from tissue culture. *Science 221*: 949—951.

வறட்சிப் பகுதிக்கேற்ற தோட்டப்பயிர்கள்

கா. ஞா. சண்முகவேலு, *
சு. தம்புராசு

இந்தியத் துணைக்கண்டத்தில் தமிழ்நாட்டில் 1,19,440 ஹெக்டேர் பரப்பளவில் பலவகைப்பட்ட பழவகைகள் பயிரிடப்பட்டு 23,11,900 டன் பழ உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. உணவியல் நிபுணர்களின் கூற்றுப்படி நாம் அன்றாட உணவில் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டிய பழங்களின் அளவு 85 கிராம் ஆகும். ஆகையால் பழவகைகள் பயிரிடும் பரப்பளவை எப்பொழுதும் பயிரிடும் இடங்களில் அதிகரிக்க வேண்டும். அத்துடன் புதிய பகுதிகளிலும் பழவகைகளைப் பயிர் செய்யவேண்டும்,

வறட்சிப் பகுதிகளில் மானாவாரி நிலங்களில் மரங்களை நடுவதால் அதிக பலன்கள் கிடைக்கும். அதாவது, விவசாயத்தில் நிரந்தரப் பண்ணைத்திட்டம் (Stable farming) உருவாக்க முடியும். அதிக வருமானம் கிடைக்கும் தானியம் மற்றும் இதர விவசாயப் பயிர்களைப் பயிரிட்டால், பருவமழை பொய்ப்பதால், நல்வாய்ப்புகள் தவறிப்போகும் நிலைமை ஏற்படலாம். பருவமழை பொய்த்தாலும் பழ மரங்கள் பயன் தரும். அத்துடன் பழமரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் உபபொருட்களையும் பல வழிகளில் உபயோகப்படுத்தலாம்.

வறட்சிப் பகுதிகளில் பழ மரங்கள் மற்றும் இதர தோட்டப் பயிர்களைப் பயிர் செய்வது ஒரு சிறந்த மாற்றுப் பண்ணைத் திட்டமாகும் (alternate farming system). இவற்றைப் பயிர் செய்வதில் அதிக கவனம் செலுத்த வேண்டியதில்லை. ஆகும் செலவும் குறைவு, ஆனால் பயன் மிகுதி. அத்துடன் நிரந்தர வருமானம் கிடைக்க வாய்ப்புண்டு. அதிக மண் ஆழமில்லாத

* தோட்ட வளர்ப்பியல் துறை
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம்
கோயமுத்தூர் - 641003

நிலங்களில் (60 செ. மீ.) மாதுளை, சீதாப்பழம் போன்றவற்றைப் பயிரிடலாம். களர் பூமிக்கு மாதுளை, கொய்யா, நெல்லி ஏற்றது. பழமரங்கள் நிலத்தின்மேல் பச்சைப் போர்வையாக இருப்பதால் நீர் ஆவியாவதை ஓரளவு தடுக்க முடியும். அத்துடன் பழங்களைப் பதனிடும் மற்றும் சிப்பம் கட்டும் தொழிற்சாலைகள் அமைத்துக் கிராமப்புறத்தில் வேலை வாய்ப்பை ஏற்படுத்த முடியும்.

வறட்சிப் பகுதிகளில் பயிரிட ஏற்ற சில பழமரங்களைப் பற்றிய விவரங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. நாவல்: இது ஒரு நீண்ட கால மரம். பழங்கள் சாப்பிட ருசியாக இருக்கும். இதில் 'ராம் நாவல்' (Ram Jamun) என்று ஒரு ரகம் உண்டு. மதுரை மாவட்டம் பெரியகுளத்தில் அமைந்துள்ள தோட்டக்கலை ஆராய்ச்சிப் பண்ணையில் 'விதையில்லா நாவல்' (Seedless Jambolanc) பழவகை பயிர் செய்யப்பட்டு வருகிறது.

நாவல் மரம் பொதுவாக விதையின் மூலம்தான் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது ஆனால் வளரும் மரங்கள் தாய் மரங்களைப் போல் இருக்காது ஆகையால் உடலப் பெருக்க (Vegetative pro pagation) முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும். இவற்றில் விண்பதிய (air layering) முறை சிறந்தது அல்லது நெருக்கு ஒட்டு (inarching) முறையும் சிறந்தது. இந்தோநேசியாவில் 'திருத்திய போர்கர்ட் முறை' (modified forkort methods) 'மொட்டுச் சேர்க்கை' (budding) நல்ல பலன் தந்துள்ளது. நாவல் பழத்தில் விதையின்மையை உண்டாக்கும் முறை பற்றிய ஆராய்ச்சி தோட்டக்கலை ஆராய்ச்சிப் பண்ணையில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. காய் பிடித்தவுடன் 2,4-டி (Dichlorophenony acetic acid) என்ற வளர்ச்சி ஊக்கியை 25 பி. பி. எம். (ppm) என்ற அளவில் தெளித்தால் பழங்களில் விதையின்மையை உண்டாக்குவதுடன் அவற்றின் ருசியையும் கூடுதலாக்குகிறது.

2. இலந்தை: இந்தியாவில் பயிரிடப்படும் வறட்சிப்பகுதிக் கேற்ற ஒரு முக்கிய பழம் இலந்தை. பழங்களில் உயிர்ச்சத்து 'சி', 'ஏ', 'பி' மற்றும் புரதம், சர்க்கரை போன்ற சத்துக்கள் அதிக அளவில் உள்ளன. 'செய்தலி' மற்றும் 'பனார்சி' ரகங்கள் தமிழ்நாட்டில் வறட்சிப் பகுதிகளில் பயிரிட ஏற்றது. பொதுவாக

இலந்தைப்பழ மரம் விதை மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. ஆனால் தாயைப்போல் குணங்களுடைய மரங்களைப்பெற மொட்டுச் சேர்க்கை முறை சிறந்தது. இதர பயிர்ப்பெருக்க முறைகளான 'விண்பதியம்; குச்சிகள் நடுவது போன்ற முறைகளும் ஓரளவு வெற்றியைத் தந்துள்ளன.

3. வில்வம்: இதுவும் வறட்சியைத் தாங்கி வளரக்கூடிய மரம். இதனுடைய இலைகள் இறைவழிபாட்டுக்கு உபயோகப் படுத்தப்படுகிறது. பழங்களில் புரதம், உயிர்ச்சத்து, சி, ஏ மற்றும் மாவுப்பொருட்கள் (Carbohydrate) போன்ற சத்துக்கள் அதிக அளவில் உள்ளன. வில்வத்தில் 'கச்சி கோண்டா' (Kagxi Konda), 'மிர்சோபுரி' (Mirzopuri) மற்றும் 'டியோரியா-பெரியது' (Dooria Large) போன்ற ரகங்கள் சிறந்தவை. விதை நாற்றுக்கள் 7 அல்லது 8 வருடங்கள் கழித்து பலனுக்கு வரும். ஆனால் 'மொட்டுச் சேர்த்த' நாற்றுக்கள் (budded plants) 3 அல்லது 5 வருடங்களில் விளைச்சல் தரவல்லன.

4. பால்சா: பலவகைப்பட்ட மண் வகைகளில் வளரக்கூடிய ஒரு முக்கியமான பழப்பயிர், பால்சா இதைத் தோட்டங்களின் ஓரங்களில் பயிரிடலாம். இப்பழப்பயிரைப் பூச்சி பூஞ்சாணநோய்கள் தாக்கா. பழங்கள் உருண்டையாகவும், சிறியனவாகவும், இளஞ் சிவப்பு நிறமுடையனவாகவும் இருக்கும். பழங்களிலிருந்து சீனிப் பாகு (Syrup) மற்றும் பழச்சாறும் (Juice) தயார் செய்யலாம்.

5. விளாம்பழம்: இது இந்தியாவைத் தாயாகமாகக் கொண்ட பழம். பழங்கள் உருண்டையாகவும் பெரியனவாகவும் இருக்கும். மேல் தோல் மிகவும் கெட்டியானது. பழங்களில் உயிர்ச்சத்து 'சி' யும், சுண்ணாம்புச்சத்து (Calcium) பாஸ்பரஸ் (phosphorous), புரதம் மற்றும் மாவுச்சத்தும் அதிக அளவில் உள்ளன. விதைகள் மூலம் பொதுவாகப் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்தாலும் மொட்டுச் சேர்க்கை செடிகள் பயிரிட ஏற்றது. மரம் கெட்டியானது. மரத்தைக்கட்டிட வேலைக்கும் பண்ணைக்கருவிகள் மற்றும் அழகிய வேலைப்பாடுகளுக்கும் (ornamental carving) உபயோகப்படுத்தலாம்.

6. கொடுக்காப்புளி: பலவகைப்பட்ட மண்ணிலும், களர் பூமியிலும், கடற்கரை ஓரங்களிலும், வறட்சியிலும், உபயோக மில்லாத நிலங்களிலும் வளர்க்க எதுவான ஒரு மரம். பொதுவாக

விதை மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இம் மரங்கள் செழுமை யாக வளரும். அத்துடன் எந்த அளவு கவாத்து செய்தாலும் தாங்கி வளரக்கூடியது,

7. புளியமரம் : புளி, வெப்ப மண்டலத்திற்கேற்ற ஒரு மரம். இதை 'இந்திய பேரீச்சம் பழம்' (Indian Date) என்று சொல்வார்கள். புளிய மரத்தில் கிழக்கிந்திய வகை (East Indian Variety) மற்றும் மேற்கிந்திய வகை (West Indian Variety) என்று இரண்டு ரகங்கள் உள்ளன. முந்திய ரகத்தில் காய்கள் நீளமாகவும், 6 முதல் 12 விதைகளுடனும், பிந்திய ரகத்தில் காய்கள் சிறியனவாகவும் 1 முதல் 4 விதைகளுடனும் இருக்கும். பொதுவாக விதை மூலம் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்யப்பட்ட போதிலும், இதர முறைகளான 'விண்பதியம்' நெருக்கு ஒட்டு மற்றும் மொட்டுச்சேர்க்கை போன்றவைகளும் ஓரளவு வெற்றியைத் தந்துள்ளன.

8, சீதாப்பழம் : இந்தியாவில் பயிரிடப்படும் வறட்சியைத் தாங்கும் வெப்ப மண்டலப் பழங்களில் சீதாப்பழம் முக்கியமானது. பலவகைப்பட்ட மண்ணில் பயிரிடலாம். உணவாகவும், மருத்துவப் பண்புகள் உள்ள பழமாகவும் வாணிபப் பயிராகவும் பயன்படுத்தலாம். விதைகள் மூலம், அல்லது ஒட்டுச்சேர்க்கை, மொட்டுச் சேர்க்கை மூலமும் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்யலாம். பூக்களுக்கு 50 பிபிஎம் (PPM) என்ற அளவில் ஜிப்பர்லிக் (Gibberlic acid) அமிலத்தைத் தெளித்தால் காய்ப்பிடிக்கும் தன்மை கூடுகிறது. அத்துடன் விதையின்மையும் கிடைக்கப்பெறுகிறது.

9, நெல்லிக்காய் : நெல்லியில் உயிர்ச்சத்து 'சி' அதிக அளவில் (100 கிராமுக்கு 290 முதல் 470 மி. கி. வரை) உள்ளது. ஆகவே சிறந்த மருத்துவப்பண்பு உடையது. நெல்லியை விதையின் மூலம், மொட்டுச்சேர்க்கை மற்றும் குச்சிகளின் மூலமும் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்யலாம். பனாரசி (Banarasi), சக்கையா (Chakaiya), ஆனந்த்-2 போன்ற ரகங்கள் சாகுபடியில் உள்ளன.

10. மாதுளை : மாதுளையில் வெண்மைப்பூ மற்றும் சிவப்புப்பூ கொண்ட இரு வகைகள் உள்ளன. கோ- 1 ஏற்காடு-1, வெள்ளோடு, ஊத்துக்குளி, பெதானா (Bedena) , மஸ்கட் சிவப்பு, பேப்பர் செல், ஸ்பானிஷ்ரூபி, ஜி. பி. ஜி.ஐ. (GBGI) போன்ற பொறுக்கு ரகங்கள் அதிக விளைச்சலுடன் தரமான, மிருதுவான விதைகளுடையன.

11. களாக்காய் : பழங்களை ஊறுகாய் மற்றும் ஜாம் செய்ய உபயோகிக்கலாம். சமீப கால ஆராய்ச்சி முடிவுகளின்படி. களாக் காயிலிருந்து தரமுள்ள மதுபானம் தயாரிக்க முடியும் என்று தெரிய வந்துள்ளது.

12. மேற்கிந்திய செர்ரி : பழங்களில் அதிக அளவு உயிர்ச் சத்து 'சி' உள்ளது. குச்சி நடுதல் முறையில் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்யமுடியும்.

13. கொட்டை முந்திரி : விருத்தாசலம். 1 மற்றும் 2 ஆகிய இரு பொறுக்கு ரகங்கள் சாகுபடிக்கு ஏற்றன. விதை நாற்றுக் களுக்குப்பதிலாக 'மொட்டுச்சேர்க்கை' நாற்றுக்கள் அல்லது 'விண்பதியன்'களை நட்டால் குறுகிய காலத்தில், அதிக விளைச்சல் தரவல்ல ஒரே மாதிரியான மரங்களைப் பெறலாம்.

14. வெட்டிவேர் : வாசனை எண்ணெய் தரவல்ல புல் ரகத்தைச் சேர்ந்த பயிர் வெட்டிவேர். பலவகைப்பட்ட மண்ணில் பயிரிடலாம். வறட்சியைத் தாங்கக்கூடியது. விதை அல்லது பயிர்ப் பாகம் (slipe) மூலமாக பயிர்ப்பெருக்கம செய்யலாம்.

15. நித்ய கல்யாணி : பலவகைப்பட்ட மருத்துவப் பண்புகள் கொண்ட ஒரு செடி. புற்று நோயைக் குணப்படுத்தும் பண்புகள் கொண்டது. மற்ற பயிர்களுக்கு உபயோகமில்லாத நிலத்தில் இதைப் பயிர் செய்யலாம். விதை மூலம் பயிர்ப்பெருக்கம் செய்-யலாம். இதில் வெள்ளை மற்றும் இளம் சிவப்பு பூ நிறங்களைக் கொண்ட இரு வகைகள் உள்ளன.

16. முருங்கை : வறட்சிப்பகுதிக்கேற்ற வெப்ப மண்டலக் காய்கறிகளில் முக்கியமானது முருங்கை. செடி முருங்கை என்று புது ரகம் விதை மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்த ரகத்தை 12 அல்லது 18 மாதங்கள் வரை பயிர் செய்யலாம். நீண்ட கால ரகங்களில் 'ஜாப்னா' (Jaffna) ரகம் ஏற்றது.

வறட்சிப்பகுதிக்கேற்ற சாகுபடி முறைகள் பற்றிய ஆய்வு முடிவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

1. தேவையான அளவில் குழிகள் வெட்டி, காயவிட்டு பின்பு குழிக்கு 25 கிலோ தொழு உரமிட்டு, குழிகளை மூடிப் பின்பு பருவமழைக்காலங்களில் நட்டால் நாற்றுக்கள் நன்கு

வேருன்றிச் செழித்து வளரும். நட்டு 15 நாட்களில் பாடுவாசி போடவேண்டும். 2. மலைகளின் அடிவாரங்களில் அல்லது வாட்டம் உள்ள நிலங்களில் சமதள மற்றும் சம மட்ட வாய்க்-கால்களும் வரப்புகளும் இட்டு வழிந்தோடும் நீர் தடுக்கப் பட்டு ஏற்ற திசையில் திருப்பி விடவேண்டும். அப்போது நீரோட்டம் தடைப்பட்டு, மண் அதிக நீரை உறிஞ்ச முடிகிறது. மழை நீரை ஆங்காங்கே தேக்கி வைக்கவும் முடிகிறது. 3) பானை செய்யும்பொழுது சிறிய துவாரங்கள் இடவும், அவற்றிலிருந்து துளி திரியை நுழைத்து பானைகளை மரத்திருந்து ஒரு அடி தள்ளி நிலத்தில் புதைத்து, விளிம்பு மேலே தெரியுமாறு செய்யவும்; அதற்கு மூடி போடவும்; பானையில் நீரை நிரப்பினால் 3 அல்லது 4 நாட்களுக்கு நீர், திரிகளின் மூலம் வேர்களுக்குப் பக்கத்தில் கசிந்து கொண்டே இருக்கும். இதனால் நீர் ஆவியாகாது. வோ களும் அதிக நீரை உட்கொள்ளும். இதற்குச்சொட்டு நீர்ப்பாசன முறையையும் கையாளலாம். 4) கோடைக் காலத்தில் மரக்கலப் பை கொண்டு உழவும், அல்லது மண்வெட்டி கொண்டு கொத்தி-விடவும். இதனால் மண் இளக்கமாக்கப்பட்டு காற்று வசதி கூடினால் மரங்கள் நன்கு வளரும். தேவைப்படும் போது களை களை நீக்கிவிடவேண்டும். 5) மரத்தின் கீழே செவ்வக மற்றும் உருண்டை வடிவ பாத்திகள் அமைத்து அவற்றில் காய்ந்த இலை கள், மரத்தூள், கயிற்றுத்தூள், பாலிதீன் காகிதம் ஆகியவற்றை நிலப்போர்வையாக இடுவதால் நீர் ஆவியானதைத் தடுக்க முடியும். களைகள் வளரா. 6) நிலத்தின் மேற்பரப்பில் வழிந் தோடும் நீரைத் தேக்கி வைக்க, ஒவ்வொரு ஹெக்டேர் நிலப் பரப்பிற்கு ஒரு நீர்க் கசிவுக் குண்டுகள் அமைக்கலாம். குண்டு களின் அளவு நிலத்தின் சரிவையும், மழையின் அளவைப் பொருத்தும் மாறுபடும். குளங்கள் இயற்கையான நீரோட்டத்தின் வழியில் அமையவேண்டும். சேமித்து வைத்து சிக்கன முறையில் உபயோகப்படுத்தவும். இம்முறையில் நீர் சேமிப்பதால், அப்பகுதி-யிலுள்ள நிலத்தடி நீர் அதிகமாகிறது.

7) மரத்தைச் சுற்றிப்பாத்திகள் அமைக்கும்போது மரத்திலிருந்து ஒரு சதவீத வட்டத்துடன் அமைத்தால் தேங்கிய நீர் மரத்தைப் பாதிக்காது. அத்துடன் மண்ணில் கசிந்து செல்லும். 8) காற்று அதிகமாக உள்ள பகுதிகளில் தோட்டங்களின் ஓரத்தில் சில மரங் களை நட்டுக் காற்றின் வேகத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதுடன் நீர்

ஆவியாவதையும், மண் அரிப்பையும் தடுக்கவும் சவுக்கு, அசோகா, வினா, நாவல், புளி போன்ற மரங்களையும் நடலாம்.

9) பருவ மழைக் காலங்களில் ஊடுபயிர்களாகக் கொத்தவரை, கொத்தமல்லி, மிளகாய், பாசிப்பயறு, அவுரி போன்றவற்றைப் பயிர்ச் செய்யலாம். இதனால் கூடுதல் லாபம் கிடைக்கும். அத்துடன் 'உயிர் நிலப் போர்வையாகவும்' அமைகின்றது.

10) பழமரங்களின் நடுவே வறட்சியில் வளரும் புல் வகைகளைப் பயிர் செய்து, அவற்றை மாட்டுத்தீவனமாகப் பயன்படுத்தலாம். சிறிய அளவில் மாட்டுப்பண்ணை கோழிப்பண்ணை ஆட்டுப் பண்ணை அல்லது முயல் பண்ணை அமைத்துக் கூடுதல் வருமானம் பெறலாம்

காய்கறிகளில் களர்த்தன்மையைத் தாங்கும் பண்புகள்

கா. ஞா. சண்முகவேலு,*
சு. தம்புராசு,
எல்.ஆர். இராசசேகரன்

வேளாண்மை நிலங்களில் பல வகைகள் உள்ளன. உவர், களர், மணல், களிமண் போன்ற பலவகைப்பட்ட நிலங்களில் தோட்டப்பயிர்கள் சாகுபடி செய்யப்படுகிறது. குறிப்பாக களர் பூமிகளில் (Saline Soil) அதிகமாக காய்கறிகள் சாகுபடி செய்யப் படுகிறது. மண் தரத்திற்கேற்றவாறு விளைச்சல் பாதிக்கப்படு கிறது. ஆகையால் இந்த மாதிரி மண்ணில் சாகுபடி செய்ய ஏற்ற இரகங்களைக் கண்டுபிடித்து உருவாக்க ஆராய்ச்சிகள் மேற் கொள்ளப்பட்டன (இராசசேகரன், 1980; இராசசேகரன், சண்முகவேலு, 1980).

களர்த் தன்மையைத் தாங்கும் பண்பு பற்றிய ஆய்வுகள் தக்காளி, மிளகாய், வெண்டை, கீரை, பூக்கோசு, முட்டைக்கோசு, சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கு, வெங்காயம், கொத்துமல்லி, முள்ளங்கி, சீமை அவரைகொடி காய்கறிகளில் மேற்கொள்ளப்பட்டது. விதைகளை சோடியம் குளோரைடு (Sodium Chloride) கரைசலில் (பல விகிதங்களில் கலந்து) நனைத்து பின்பு விதையின் முளைப்புத் திறனைக் கொண்டு களர்த்தன்மையைத் தாங்கும் பண்புகளை அறிய முடியும்.

காய்கறிகளில் வெள்ளைப்பூசணிக் கொடிகள் அதிக அளவு களர்த் தன்மையைத் தாங்கி வளரக்கூடியன என்று தெரிய வந்துள்ளது. அதாவது 1.5 'மோலார்' (molar) அளவு சோடியம் குளோரைடு கரைசலில் முளைக்கும் திறன் கொண்டது. அடுத்ததாக முள்ளங்கி (1.25 மோலார்), சீமை அவரை (1.25 மோலார்), கீரை

---

* தோட்ட வளர்ப்பியல் துறை
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம்
கோயமுத்தூர் - 641003

(1.25 மோலார்), தக்காளி (1.0 மோலார்) வெங்காயம் (1.00 மோலார்), முட்டைக்கொசு (1.0 மோலார்), பூக்கோசு (1.00 மோலார்), சர்க்கரைவள்ளி (0.75 மோலார்) மற்றும் கொத்துமல்லி (0.75 மோலார்). இந்த முடிவுகளின் உதவிகொண்டு களர் மண்ணுக்கேற்ற காய்கறிகளைச் சிபாரிசு செய்ய முடியும்.

செடியின் பல பாகங்களைக் களர்த் தன்மைக்குட்படுத்தப்பட்டு எதிர்த்தாளும் பண்புகளை அறியலாம். ஒவ்வொரு காய்கறிகயிலும் களர்த்தன்மையைத் தாங்கும் பண்புகளை வெளிக்காட்டும் செடியின் பாகங்கள் வேறுபடும். இது பற்றி ஆய்வுகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டன. அதன் முடிவுகளின்படி தக்காளி, மிளகாய், வெண்டை, கீரை, பூக்கோசு, முள்ளங்கி, சீமை அவரை மற்றும் கொடிக்காய்கறிகளின் வேர்ப்பாகம் ஆய்வுக்கேற்றது என கண்டறியப்பட்டுள்ளது. அதேபோல் முள்ளங்கியில் இலைக்காம்பும், வெங்காயத்தில் உள்தோலும், சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்கில் தண்டுப் பாகமும் ஆய்வுக்கேற்றது.

எந்த காய்கறி களர்த்தன்மையை தாங்கும் பண்பு உடையது என்று பார்த்தோம். ஆனால் ஒவ்வொரு காய்கறியிலும் எந்த ரகம் களர்த்தன்மையைத் தாங்கும் பண்புகள் கொண்டது என்ற விவரங்கள் தேவைப்படுகிறது. அதன்படிதான் ரகங்களை சிபாரிசு செய்யப்படும், அதாவது காய்கறிகளில் பல ரகங்கள் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டன. அதன்மூலம் கிடைத்த முடிவுகள் இக்கட்டுரையில் தரப்பட்டுள்ளன. தக்காளியில் பி கே.எம். 1; மிளகாயில் ஜி 5, கல்யாண், சி.ஏ. (பி) 63; வெண்டையில் ஏ.இ. 71; கீரையில் கோ. 1 பூக்கோசில் பி. ஒ. பி. 72; முட்டைக்கோசில் பி. ஒ சி 25; சர்க்கரைவள்ளியில் ஐ. பி. 3, 81,633; வெங்காயத்தில் ஏ. சி. 463, 450;, கொத்துமல்லியில் பூசா. 360; முள்ளங்கியில் ஸ்கார்லட் ஜான்புர் நிவார் (Scarlet Jaunpur Nivar) சீமை அவரையில் யு.எல்.ஐ.; சாம்பல் பூசணியில் பி. எச்., 13 போன்ற ரகங்கள் களர்த்தன்மையைத் தாங்கும் சிறப்புப்பண்புகள் உடையன என தெரியவந்துள்ளது. இந்த ரகங்களைக் களர் பூமியில் சாகுபடி செய்ய சிபாரிசு செய்யலாம்.

References :

Rajasekaran, L. R. 1980. Studies on screening of certain vegetable crops for salt tolerance M. Sc. (Hort) Thesis, Faculty of Horticulture, Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, 1980.

Rajasekaran, L.R. and K.G. Shanmugavelu, 1980. Effect of salt stress on seed germination of tomato. *South Indian Hort*. *28* (4) : 109-112.

தானியக் கீரை - ஓர் உயிர்வேதியல் கண்ணோட்டம்

ச. சதாசிவம்,*
தேமொழி பாலசுப்பிரமணியன்

முன்னுரை :

மக்கள் தொகை பெருகிக் கொண்டிருக்கும் இந்தக் காலக் கட்டத்தில் பயிர் விளைவிக்கும் நிலப்பரப்பு குறைந்து கொண்டிருப்பது மறுக்கமுடியாத உண்மை ஆனால், அதே நேரத்தில் வாழும் வயிற்றுக்குச் சோறிட, உணவு உற்பத்தியை, அதுவும் சத்துணவாக, அதிகரிக்க வேண்டிய கட்டாயம் உள்ளது. இதற்கு பல வழிகள் கடைப்பிடிக்கப்படுகின்றன, அவற்றுள் குறைந்த பராமரிப்பில் அதிக உற்பத்தியைத் தரக்கூடிய பயிர் வகைகளைத் தேர்ந்தெடுத்துப்பயிர் செய்வது ஒரு சிறந்த எளிய முறையாகும். இத்தகைய பயிர்களுள் ஒன்றுதான் தானியக் கீரை. மலைப் பிரதேசங்களில் மலைவாசிகளால் பயிரிடப்பட்டு உபயோகத்திலிருக்கும் தானியக் கீரையானது கருப்பு நிறமுடைய சாதாரணக் கீரை விதையைப் போல் இல்லாமல் பழுப்பு நிறமுடைய விதையினை உடையதாகும் இதன் கீரையும், விதையும் உணவாகப் பயன்படுத்தக் கூடியவை. இதில் 'லைசின்' (Lysine) என்னும் இன்றியமையாத அமினோ அமிலம் அரிசி, கோதுமை, ராகி போன்ற தானியங்களைவிட அதிக அளவில் இருப்பது இப்பயிரின் சிறப்பு அம்சமாகும். இருவிதையிலைத் தாவர வகையைச் சேர்ந்த இதில் பல இனங்கள் (Species) உள்ளன. இக்கீரைச் செடி எச்சூழ்நிலையிலும் வளரும் திறன் படைத்ததாக உள்ளது.

1. விதையின் வேதிய விகிதம் :

தானியக் கீரை விதையில் 13.2 - 17.8 விழுக்காடு புரதமும் 4.9 - 8.1 விழுக்காடு கொழுப்புச் சத்தும், 3.2 - 6.4 விழுக்காடு நார்ச்சத்து., 3.0 - 4.1 விழுக்காடு உலோகச் சத்தும் நிறைந்துள்ளன (அட்டவணை 1) அரிசி, கோதுமை, சோளம், கம்பு

---

* உயிர்வேதியல் துறை,
தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக்கழகம்
கோவை - 641 003

அட்டவணை — 1 : தானியக் கீரையிலும் தானியங்களிலும் உள்ள சத்துக்கள் மற்றும் சில அமினோ அமிலங்களின் அளவுகள்*

சத்துக்கள்	தானியக்கீரை	சராசரி மதிப்பு	அரிசி	கோதுமை	சோளம்	கம்பு
நீர் (%)	6 — 11	8	12.0	12.0	13.8	11.8
புரதம் (%)	13.2 — 17.8	14.5	7.5	12.3	8.9	9.9
கொழுப்பு (%)	4.9 — 8.1	5.7	1.9	1.8	3.9	2.9
நார்ச்சத்து (%)	3.2 — 6.4	4.5	0.9	2.3	2.0	3.2
உலோகச் சத்து (%)	3.0 — 4.1	3.1	1.2	1.7	1.2	2.5
கலோரி / 100 கி	—	366	353	343	352	345
லைசின் (கி / 16 கி நைட்ரஜன்)	3.4 — 6.0	4.5	3.6	2.7	3.2	3.1
மெத்தயோனில் சிஸ்டயின் (கி / 16 கி நைட்ரஜன்)	4.0 — 4.7	4.4	3.8	3.7	3.5	4.2
புரதத்தில் வேதிமக்கணிப்பு (Chemical score)	72 — 81	75	—	73	—	—

* Saunders, R.M & Becker, R. (1984)

முதலிய எல்லா தானிய வகைகளையும் விட எல்லாச் சத்துக்களுமே இதில் அதிக அளவில் இருப்பதைக் காணலாம். இன்றியமையாத அமினோ அமிலங்களான லைசின் (Lysine) மெத்தியோனின் (Methionine) சிஸ்டீன் (cysteine) முதலியனவும் தானியக் கீரையில் மற்ற தானியங்களைவிட அதிக அளவில் உள்ளன.

புரதத்தைத், திரவங்களில் கரையும் தன்மையைப் பொறுத்து, நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். தானியக் கீரையில் உள்ள மொத்த புரதத்தில் 15.6 விழுக்காடு நீரில் கரையும் புரதமாகவும், 36.9 விழுக்காடு 5% உப்புக்கரைசலில் கரையும் புரதமாகவும், 40.0 விழுக்காடு 0.25% படிகாரக் கரைசலில் கரையும் புரதமாகவும், 7.1 விழுக்காடு 75% ஆல்கஹாலில் கரையும் புரதமாகவும் உள்ளன. தானியக் கீரையின் புரதத்தில் மிகக் குறைந்த அளவே புரோலமின், இருப்பதும் மற்ற வகைப் புரதங்கள் அதிக அளவில் இருப்பதும் இதில் அதிக அளவில் லைசின் இருக்கக் காரணமாக இருக்கலாம்.

2. விதை முளைத்தலால் விளையும் வேதிமாற்றங்கள் :

அமராந்தஸ் கான்ஜெட்டிக்கஸ் (எல்) எனப்படும் தானியக் கீரை விதையை ஓரளவு ஊறவைத்து பின் 8 நாட்கள் வரை முளைக்க வைத்து அதில் நிகழும் வேதிய மாற்றங்கள் ஒவ்வொரு நாளும் கணிக்கப்பட்டன. அமைலோஸ் நொதிகள் (மற்றும்) நீரால் பகுத்தலால் ஸ்டார்ச்சின் அளவு 61.5 விழுக்காட்டிலிருந்து எட்டாவது நாளில் 34.0 விழுக்காடு வரைக் குறைந்தது. ஸ்டார்ச்சிலிருந்து இந்த நொதிகளின் இயக்கத்தால் உண்டாகும் சர்க்கரைச் சத்தின் அளவு 1.7 சதத்திலிருந்து 18.8 விழுக்காடு வரை 2 நாட்கள் முளைவிட்ட தானியத்தில் அதிகரித்துப் பின் 2 முதல் 8-வது நாள் வரையில் சிறுகச் சிறுகக் குறைந்து கொண்டே வந்தது. இச்சர்க்கரைச் சத்தின் பெரும்பகுதி சுக்ரோஸ் (sucrose) எனப்படும் சர்க்கரை-யாகவே காணப்படுகிறது. அட்டவணை - 2

மேலும் முதல் இரண்டு நாட்கள் வரையிலும் புரதத்தின் அளவில் எந்த மாற்றமும் காணப்படவில்லையாயினும் அதற்கு மேல் புரத அளவு குறையத் தொடங்கியது. அதாவது, புரதமானது அமினோ அமிலங்களாகவும் புரதமில்லாத நைட்ரஜன் கொண்ட வேதியங்களாகவும் மாற்றமடைய வாய்ப்பிருப்பதை உணர்த்துவது

அட்டவணை - 2 : முளைவிட்ட கீரைவிதையில் சில வேதி மாற்றங்கள்

	விதையின் நிலை	ஸ்டார்ச் %	மொத்த சர்க்கரைச் சத்து (%)	குறைப்- ** பானல்லாத சர்க்கரைச் சத்து(%)	புரத நைட்ரஜன் (%)	புரதமல்-லாத நைட்ரஜன் (%)	புரதத்தில் இல்லா அமினோ-அமிலம் மிகி/கி	லைசின் கி/16 கி நைட்ரஜன்
1.	முளைக்கவிடாத தானியம்	61.5	1.7	1.6	2.25	0.38	0.35	3.40
2.	ஊறியபின்	58.0	1.5	1.3	2.24	0.35	0.47	3.98
3.	1 நாள்	56.1	3.8	3.6	2.21	0.40	0.52	4.46
4.	2 நாட்கள்	55.0	18.8	18.6	2.21	0.38	0.61	4.35
5.	3 நாட்கள்	52.7	10.5	4.9	1.99	0.39	2.24	4.12
6.	4 நாட்கள்	41.2	9.6	6.9	1.75	0.69	2.77	4.27
7.	5 நாட்கள்	39.8	5.9	3.0	1.57	0.69	4.70	4.36
8.	6 நாட்கள்	37.4	5.8	3.4	1.55	0.89	4.52	4.26
9.	7 நாட்கள்	36.9	3.6	2.7	1.53	0.94	4.57	4.04
10.	8 நாட்கள்	34.0	2.7	2.0	1.65	0.85	4.71	3.46

** Non reducing sugars

* காய்ந்த தானியத்தில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

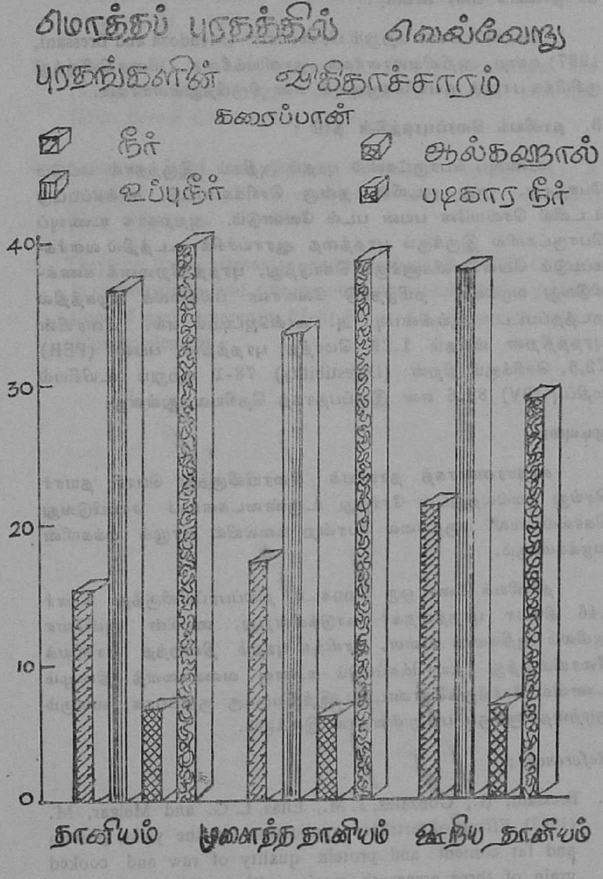
போல் இவற்றின் அளவும் அதிகரித்துக் கொண்டே செல்வதும் குறிப்பிடத்தக்கதாகும் முளைக்கவிட்ட 24 மணி நோத்திற்குள் புரதத்தின் அளவில் மாற்றம் இல்லையாயினும், புரதத்தினுள் இருக்கும் வெவ்வேறு வகைப் புரதங்களின் விகிதாச்சாரத்தில் மாற்றம் ஏற்பட்டுள்ளதையும் காண முடிகிறது. தானியத்திலுள்ள நீரில் கரையும் புரதமானது 15.6 சதத்திலிருந்து ஊறிய விதையில் 17.6 சதமாகவும், 24 மணி நேரம் முளைத்த விதையில் 21.6 சதமாகவும் அதிகரித்திருப்பதைக் காணலாம் (படம் 1). படிகாரக் கரைசலில் கரையும் புரதமானது இதே நேரத்தில் 40.0 சதத்திலிருந்து முறையே 38.6 சதம் மற்றும் 29.1 சதமாகக் குறைவதையும் காணலாம். ஆனால் ஆல்கஹாலில் கரையும் புரதத்தில் எந்த விதமான மாறுபாடும் அதிகமாகக் காணப்படவில்லை.
சாதாரணமாக நொதிகள் நீரில் கரையும் புரதமாக இருப்பதால், முளைக்கும் பொழுது தேவையான நொதிகளை விதைகள் தயார் செய்வதால், நீரில் கரையும் புரதத்தின் அளவு அதிகரித்திருக்கலாம். இத்துடன் 'லைசின்' அமினோ அமிலத்தின் அளவும் முளைக்குமுன் இருந்த அளவைக்காட்டிலும் (3.4 கி/16கி நைட்ரஜன் ஊறிய விதையிலும் (3.98 கி/16 கி நைட்ரஜன்) 24 மணி நேரம் முளைத்த விதையிலும் (4.46 கி / 16கி நைட்ரஜன்) அதிகரித்திருப்பது, நீரில் கரையும் புரதத்தின் அளவு அதிகரித்தலால் இருக்கலாம் என நம்பப்படுகிறது (Theymoli Balasubramanian and Sadasivam, 1988).

3. கிரை மால்ட் :

இவ்வாறு 48 மணி நேரம் முளைவிட்ட தானியக் கீரையை சூடான வாணலியில் பொன்னிறமாக வறுத்துப் புடைத்து பொடியாக்கி மால்ட் தயாரிக்கப்பட்டது. இந்த மால்ட் நல்ல மணமாகவும் சுவையுடனும் இருந்தது.இதைப் பாலில் சர்க்கரை சேர்த்துக் கலக்கிக் குடிக்கும் கீரை மால்ட்டாக உபயோகிக்கலாம்.

4. தானியக் கிரை ரொட்டி :

கோதுமை மாவுடன் 5 முதல் 20 விழுக்காடு வரை தானியக் கீரையின் மாவைக் கலந்து ரொட்டி செய்ய முயற்சி செய்ததில், கோதுமை மாவுடன் 5 விழுக்காடு கீரை மாவு கலந்து செய்த ரொட்டி மற்ற கலவை மாவைவிட நன்றாக வந்தது என Lorenz (1981) என்ற அறிவியலாளர் தெரிவித்துள்ளார்.


மொத்தப் புரதத்தில் வெவ்வேறு
புரதங்களின் விகிதாச்சாரம்
கரைப்பான்
நீர்
ஆல்கஹால்
உப்புநீர்
படிகார நீர்
மொத்தப் புரதத்தில் விழுக்காடு
40
30
20
10
0
தானியம்
முளைத்த தானியம்
ஊறிய தானியம்

5. தானியக் கீரை பானம் :

மொன்டோஸா மற்றும் பிரஸ்ஸானி (Mendoza and Bressani, 1987) என்ற அறிவியலாளர்கள் தானியக்கீரை விதையிலிருந்து ருசிமிக்க பானம் தயாரிக்கமுடியும் என நிரூபித்துள்ளார்கள்.

6. தானியக் கீரைப்புரதத்தின் தரம் :

உணவுப் பொருட்களில் புரதம் அதிகம் இருந்தால் மட்டும் போதாது. அது குடலில், நன்கு செரிக்கப்பட்டு, ஈர்க்கப்பட்டு உடலில் செவ்வனே பயன் படல் வேண்டும். அதற்காக உணவுப் பொருட்களில் இருக்கும் புரதத்தை ஆராய்ச்சிக் கூடத்தில் வளர்க்கப்படும் வெள்ளெலிகளுக்குக் கொடுத்து, புரதத் திறனைக் கணக்கிடுவது வழக்கம். தமிழ்நாடு வேளாண் பல்கலைக் கழகத்தில் நடத்தப்பட்ட ஆய்வின்படி அ. கான்ஜெட்டிகஸ் எல். கீரையின் புரதத்திறன் விகிதம் 1.29 மொத்த புரதத்தின் பயன் (PER) 72.6, செரிக்கும் திறன் (Digestibility) 78-1 மற்றும் உயிரியல் மதிப்பு (BV) 89.6 என இருப்பதாகத் தெரியவந்துள்ளது.

முடிவுரை :

சாதாரணமாகத் தானியக் கீரையிலிருந்து பொரி தயார் செய்து வெல்லத்துடன் சேர்த்து உருண்டைகளாகச் சாப்பிடுவது கொல்லிமலை, மருதமலை போன்ற மலையில் வாழும் மக்களின் வழக்கமாகும்.

தானியக் கீரை ஒரு ஹெக்டர் நிலப்பரப்பிலிருந்து சுமார் 146 கிலோ புரதத்தைக் கொடுக்கின்றது. லைசின் அமினோ அமிலம் அதிகமாக உள்ள, தரமிக்க புரதம் நிறைந்த தானியக் கீரையிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் உணவு வகைகளைத் தினமும் உணவில் சேர்த்துக்கொண்டால் இந்தியருக்கு குறிப்பாக, வளரும் குழந்தைகளுக்குப் பயனுள்ளதாக இருக்கும்.

References :

1. Bressani, R., Gonzalez, J. M., Elias, L. G. and Melgar, M. (1987) Effect of fertilizer application on the yield, protein and fat content and protein quality of raw and cooked grain of three amaranth species. *Plant Foods for Human Nutrition*, *37 : 59 – 67*

2. Lorenz, K. (1981) *Amaranthus hypochondriacus* - charac teristics of the starch and baking potential of the flour· *Staerke, 33* : 149 – 153.

3. Mendoza, C, M. and Bressani, R. (1987) Nutritional and functional characteristics of extrusion - cooked amaranth flour. *Cereal Chem., 64* : 218 – 222.

4. Saunders, R. M. and Becker, R. (1984) Amaranthus : A potential food and feed resource in advances in *cereal Sci, Tech* Vol. 6. p. 357 – 396.

5. Theymoli Balasubramanian and Sadasivam, S. (1988) Changes in carbohydrate and nitrogenous compounds during germina tion of grain amaranth. *Plant Foods for Human Nutrition* (Communicated)

தொழுநோய் நீக்கும் தாவர சஞ்சீவி

* மோ. செ. சுப்பிரமணியன்,
** க. கா. இலக்குமணன்

உலகின் சுமார் 53 நாடுகளில் தொழுநோய் அதிகமாக காணப்படுகிறது. விஞ்ஞான முறைப்படி வேகமாக இந்நோய் முறியடிக்கப்படா விட்டால், இந்நோய் நம்முடனே நிரந்தரமாகத் தங்கிப் பரவக்கூடியது. நல்ல சுகாதாரக் கல்வி, சுகாதார நுணுக் கங்கள் போன்ற எதிர்ப்பு சக்தி முன்னேற்றங்களைப் பயன்படுத்தி, இந்நோயை அடுத்த 20 ஆண்டுகளில் அடியோடு ஒழித்துவிடலாம்.

மறைந்த பாரதப் பிரதமர் திருமதி இந்திராகாந்தியின் கனவை நனவாக்கும் கண்டுபிடிப்புகளில் இது ஒரு சிறு துளி என்ற எண்ணத்தோடு சமர்ப்பிக்கின்றோம்.

பெருநோய்/தொழுநோய்

மனித இனத்திற்கு காய்ந்த அழிந்த அழுகிய கொடூரமான அவலநிலையை உண்டாக்குவது தொழுநோய் அன்றி வேறெதுவு மில்லை. இந்நோய் தன்னுடைய மெதுவான, உருக்கமான முன் னேற்றத்தால் உடல் கூற்றைக் கட்டுக்குலையச் செய்து கோரத்தை உருவாக்குவதால் இதை மகாரோகம் / குஷ்டரோகம் / பெருநோய் என்று கூறுகின்றார்கள் (Sivakumar, 1988).

மைக்கோ பாக்டீரியம் லெப்ரே என்ற நுண்ணியிரி இந்நோயைத் தோற்றுவிக்கிறது (ஹென்சன்). தன் ஆக்கிரமிப்பை குளுமென் திசுக்களில் தொடங்கி தோல், மேற்புறநரம்புகள், நுனிக்கண், மூக்கு, தொண்டை, குரல்வளை, விந்துநாளம் ஆகியவை வரை ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் தோல் சுருக்கம் ஏற்பட்டு உருமாறி கோரமாக்கப்படுகிறது. இந்நோய்ப்பட்ட ஆரம்பநிலையிலேயே கவனிக்கப்படாத நோயாளிகளின் நரம்புகளின் இயக்கம் தடைப்பட்டு விரல்கள் கொக்கிபோல் மாறிவிடும் (Arnold, 1971).

---

* தாவரவியல் துறை
கொங்குநாடு கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி
கோயம்புத்தூர்.
** தாவரவியல் துறை,
பாரதியர் பல்கலைக்கழகம்,கோயம்புத்தூர்.

நமது பாரதத் துணைக்கண்டத்தில் 12 மாநிலங்களிலும் யூனியன் பிரதேசங்களிலும் இதன் ஆதிக்கம் அதிகமாக உள்ளது. தமிழ்நாடு, ஆந்திரா, பாண்டிச்சேரி, அந்தமான் நிகோபர் தீவுகள் ஆகியவற்றில் சுமார் 13/1000 பேரும், ஒரிசா, மேற்கு வங்காளம், நாகலாந்து போன்ற மாநிலங்களில் 912/1000 பேரும், மற்ற மாநிலங்களில் 5-8/1000 பேரும், தமிழ்நாட்டில் கோவை, சேலம், செங்கற்பட்டு போன்ற மாவட்டங்களில் முறையே 15/1000, 28/1000, 32-35/1000 பேரும் இந்நோயால் பாதிக்கப்பட்டு உள்ளார்கள்.) Social welfare Feb '84).

இயற்கை மருந்துகளும் இடையூறுகளும்

இந்நோயைக் குணப்படுத்த ''சால்மூக்ரா'' எண்ணெய். ஹிட்னோசல்போன் வில்லைகளை, உடலில் ஊசி போடவும், உடல் உள்ளுக்கு எடுத்துக்கொள்ளவும் பயன்படுத்தி வந்தார்கள். தற்கால ஆராய்ச்சிகள் இவைகள் குணப்படுத்தும் தன்மையற்றவை என்று நிரூபனம் செய்கின்றன. இவைகள் இரைப்பை, குடல்களில் தாங்க இயலாத எரிச்சலை உண்டு பண்ணுகின்றன. ஈரலையும் சற்று பாதிக்கும் தன்மையுள்ளவை.

செயற்கை மருந்தும் பலன் போதாமையும்

தனிமருந்தாக 'டாப்சோனும்', கூட்டு மருந்தாக 'ரைஃபேம் பிசின்', 'க்ளோஃபாசைமின்' போன்ற மருந்து வில்லைகளும், ஊசிமருந்துகளும் இந்நோயைக் குணப்படுத்த / எதிர்க்கப் பயன் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. டாப்சோன் காலப்போக்கில் டாப்சோன்-எதிர்ப்பு சக்தியையும், ஈரல் சீரழிவையும் உண்டாக்கும் தன்மை யுடையது. மற்றவைகள் சுலபமாகக் கிடைக்காததோடு விலையும் அதிகமாகவுள்ளது 1978 வரை நடந்த தேசீய வேதி மருத்துவச் சோதனையில் (chemotherapeutic trial) இக்கூட்டு மருந்துகள் நோயை முற்றிலும் குணமாக்க இயலாதவை என நிரூபணம் செய்யப்பட்டிருக்கிறது. (The Hindu, 6 ஆகஸ்டு, 1984).

மேற்கூறிய இடையூறுகளை அகற்றி, நோயைக் குணப்படுத்த அரும் மூலிகையொன்று 14 குடும்பங்களைச் சார்ந்த 22 தாவரங் களின் வெவ்வேறு பாகங்களைக் கொண்டு தயாரிக்கப்பட்டது.

மூலிகை தயாரிக்க மூலகாரணங்கள்

1. டாக்டர் இராய் அவர்கள் தாவரங்களின் சாற்றில் (extract) தொழுநோய்க் கிருமிகளின் வளர்ச்சியைத் தடைசெய்வதற்கான அறிகுறிகள் தென்படுவதாகவும், இவ்வாராய்ச்சி தொழுநோய் ஒழிக்க புதுவழிகளைக் கொடுக்கும் என்றும் கூறியுள்ளார். (Indian Express, 5 ஆகஸ்டு, 1984).

2. தமிழ் வைத்திய நூல்களும், அறிவியல் ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகளும் கீழே கூறப்போகும் தாவரங்கள், தொழுநோய் தடுக்கும் தன்மையைத் தன்னகத்தே கொண்டுள்ளதாகக் கூறுகின்றன. (Lakshmanan and Subramanian 1984, Subramanian 1986).

3. கொல்லிமலைவாழ் பழங்குடி மக்கள் இம்மூலிகைகளைக் கலந்து சஞ்சீவியாக்கி, அதைத் தொழுநோய்க் கிருமிகளின் ஆரம்ப ஆக்கிரமிப்பை அழிக்கத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தி வருகிறார்கள்.

4. இம்மூலிகைகளின் இரசாயணக் குணங்கள் தற்காலத்திய தொழு நோய் எதிர்ப்பு வில்லைகளான ''டேப்சோன்'' (Dapsone) ''ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்'' (Streptomycin) போன்றவற்றையொத்து இருக்கின்றது.

அட்டவணை 1 ; செயற்கை மருந்தும் பலனும்

எண்	தாவரத்தின் பெயர்	குணப்பகுப்பு				கணப் பகுப்பு	குணப்பகுப்பு			
		டேப்சோன்				டோப்-சோன் போன்றவைகளின் %	ஸ்ட்ரெப்டோமைசின்			
		அ	ஆ	இ	ஈ		க	கா	கி	கீ
1	2	3				4	5			
1.	ஆடுதின்னாப் பாலை	2+	4+	2+	3+	0.08	+	+	+	+
2.	உரிக்கட்டி	3+	4+	2+	3+	0.07	+	+	—	—
3.	எட்டி	5+	7+	5+	6+	0.10	மிகவும் குறைவாக			
4.	கிளிமூக்கு	4+	7+	3+	+	0.08	—	—	—	—

1	2	3				4	5			
5.	கீழா நெல்லி	2+	4+	2+	3+	0.03	3+	2+	2+	2+
6.	கொத்துப் பாலை	+	+	+	+	0.03	2+	+	+	+
7.	சர்க்கரைக் கொல்லி	2+	3+	2+	3+	0.03	+	4+	+	2+
8.	சாம்பப் பாலை	7+	9+	5+	7+	0.20	5+	5+	5+	5+
9.	சிவனார் வேம்பு	4+	2+	3+	3+	0.03	–	–	–	–
10.	சிறியா நங்கை	3+	2+	2+	2+	0.06	–	–	–	–
11.	சுக்கு (இஞ்சி)	2+	2+	2+	2+	0.06	–	–	–	–
12.	தும்பை	2+	5+	3+	5+	0.07	–	–	–	–
13.	துளசி	2+	5+	3+	5+	0.04	–	–	–	–
14.	நாகமல்லி	3+	5+	4+	4+	0.07	2+	2+	+	2+
15.	பெரியா நங்கை	2+	2+	2+	2+	0.04	–	–	–	–
16.	பெருமரம்	2+	5+	+	5+	0.02	–	–	–	–
17.	முழக் கரணை	+	+	+	+	0.02	–	–	–	–
18.	வரிக்குரு மத்தை	3+	6+	4+	6+	0.10	3+	+	2+	–
19.	வால்மிளகு	2+	3+	4+	4+	0.07	+	+	+	2+
20.	விஷ்ணு கிராந்தி	2+	2+	2+	2+	0.05	–	–	–	–
21.	வெள்ளைக் காக் கிரட்டான்	5+	3+	4+	3+	0.08	3+	+	+	2+
22.	வேம்பு	+	2+	+	5+	0.08	–	–	–	–
23.	சஞ்சீவி	5+	6+	7+	8+	0.07	மிகவும் குறைவாக			

Number of + indicates the degree of precipitation/colouration

இதன் செய்முறை இந்தியன் பார்மகோபியாவைத் தழுவியது.

5. இம்மூலிகைகள் சித்த மருந்துகளில் முழுமையாகவோ அல்லது உதிரியாகவோ பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

மருந்து தயாரிக்கும் விதமும் உட்கொள்ளும் விதமும்

அட்டவணை — 2 ; மூலிகைச் செடிகளும் பாகங்களும்

	தாவரத்தின் பெயர்	குடும்பம்	பயன்படும் பாகம்
1.	ஆடுதின்னாப்பாலை	அரிஸ்டோ லோகியேசியே	செடி
2.	உரிக்கட்டி	,,	வேர்
3.	எட்டி	லொகானியேசியே	தண்டின் பட்டை
4.	கிளிமூக்குக் கிழங்குச் செடி	குக்கர்பிடேசியே	கிழங்கு
5.	கீழாநெல்லி	ஈஃபோர்பியேசியே	செடி
6.	கொத்துப்பாலை	ஆஸ்கலிப்பிடேசியே	செடி
7.	சர்க்கரைக்கொல்லி	,,	தண்டு மண்டலம்
8.	சாம்பப்பாலை	,,	,,
9.	சிவனார்வேம்பு	லெக்யுமினோசே	செடி
10.	சிறியாநங்கை	அகேந்தேசியே	செடி
11.	சுக்கு (இஞ்சி)	சிஞ்சிபரேசியே	சுக்கு
12.	தும்பை	லேபியேடே	செடி
13.	துளசி	,,	,,
14.	நாகமல்லி	அகேந்தேசியே	,,
15.	பெரியாநங்கை	,,	,,
16.	பெருமரம்	சைமாரூபேசியே	தண்டின் பட்டை
17.	முழக்கரணை	ரூட்டேசியே	வேர்
18.	வரிக்குருமத்தை	குக்கர்பிடேசியே	,,
19.	வால்மிளகு	பைப்பரேசியே	பழம்
20.	விஷ்ணுகிராந்தி	கன்வால்வுலேசியே	செடி
21.	வெள்ளைக்காக்கிரட்டான்	லெக்யுமினோசே	வேர்
22.	வேம்பு	மீலியேசியே	தண்டின் பட்டை

மேற்கூறிய தாவரங்களின் பாகங்களை (அட்டவணை - 2) நிழலில் நன்கு உலரவைக்க வேண்டும். உலர்ந்த பின் ஒவ்-வொன்றையும் சம எடை எடுத்து ஒன்றாக்கி நன்கு இடித்து அரைத்து மிக மென்மையான நுண்ணிய துகள்களாக்கிக் கொள்ள வேண்டும். இச்சஞ்சீவியை ஒரு வேலைக்கு ஒருவிரல் பிடியளவு எடுத்து காலை மாலை உணவிற்கு முன் / உணவோடு இரு தடவை தொண்ணூறு நாட்களுக்குத் தொடர்ந்து உட்கொண்டால் ஆரம்ப நிலைத் தொழுநோய் அடியோடு ஒழியும்.

களிம்பு தயாரிக்கும் விதமும் உபயோகிக்கும் விதமும்

மேற்கண்ட சஞ்சீவியை, நீரகற்றிய நெற்றுத் தேங்காயி லிட்டு, புடமிட்டுச்சுட, தேங்காய் ஓடும் பருப்பும் கரியாக மாறும். இதை நல்லெண்ணெயுடன் கலந்து தொழுநோய் கொப்புளங்கள் மீது தடவினால் குணம் தென்படும்.

பேதி கொடுக்கும் விதம்

பேதிக்குக் கொடுத்தல் :

1. வாதநாராயணன் இலை
2. மொடக்கத்தான் இலை
3. விழுமி இலை
4. சூரத்தவரை இலை
5. நிலா ஆவரை இலை

மேற்கூறிய இலைவகைகள் ஐந்தையும் வகைக்கு 100கிராம் எடுத்து, ஒருபடி நீரில் போட்டு, ஒரு புது மண் சட்டியிலிட்டு ஒரு மணிநேரம் கொதிக்க வைக்கவும். பின்பு நன்கு ஆறியபின், சாற்றை உள்ளுக்குப் பேதிக்குக் கொடுக்க வேண்டும். சுமார் நான்கு அல்லது ஐந்து தடவை பேதிக்கு போனால் போதுமானது. பேதி அதிகமானால் சிறிது மோர் அல்லது தயிர் சாப்பிட்டால் நின்றுவிடும்.

குளித்துவிட்டு கடைச்சரக்குகளை வைத்து ரசம் வைத்து, அரிசிச்சாப்பாடு (சிறிதளவு) போட்டுச் சாப்பிடவும்.

பத்தியம்

இச்சஞ்சீவியை உட்கொள்ளும்போது, புளி, அவரை, கத்தரி போன்றவற்றைத் தவிர்த்தல் நலம். மருந்து உட்கொள்ளுமுன் குடலைச் சுத்தம் செய்தல் மிகவும் அவசியம்.

References :

Anonymous, (1966), The Pharmacopoea of India Ind. Ed. Delhi, Govt. of India. pp. 223-224, 700-702.

Arnold, Jr. H. L. (1971), Leprosy (Hansen's Disease) in Text Book of Medicine 13th Ed. W.B. Saunder's Company Philadelphia-London Eds : Beeson, PB & Mc Derrmott. W, pp : 67-655.

Chopra, R.N. and (Dasgupta, N.K. 1965), A Handbook of Applied Pharmacology and Therapeutics Including Materia Medica Academic Pub. Calcutta-9. pp. 297-302.

Lakshmanan, K. K, and M. S. Subramanian (1984), Botanical cure for leprosy, VII All India Botanical Conf. Jaipur. Abst. p 44.

Sivakumar, S. S. (1988), The individual and Leprosy: Some Remedies on the Cognitive Universe of leprosy patients in South India. *PPST Bulletin* (1.5) : 1-21.

Subramanian, M.S. 1986. An overview on Anti. leprotic plants. *J. Swamy Bot. Cl. 3* (1 & 2) : Suppl. 1-7

நீரில் மூழ்கிவாழும் தாவரங்களின் pH நிலை நிறுத்தும் திறன் பற்றிய ஆய்வு

*சுமதிராஜசேகர்
ரெ. ராஜசேகர்
ஆ. ஞானசேகரன்

முன்னுரை :

ஹைட்ரில்லா வெர்டிசிலேட்டா, செரட்டோபில்லம் டுமெர்ஸம், காரா நூடா போன்ற தாவரங்களால் நந்நீர்நிலைகளில் ஏற்படும் pH அலையினையும் (pH-pulse) (Wehrle, 1927), ஊடகத்தில் சேர்க்கப்படும் அமில, கார மற்றும் கனஉலோக அயனிகளாலும், இத்தாவரங்களால் ஏற்படும் pH உந்தல் பண்பில் ஏற்படும் மாற்றங்களும் (Gnanasekaran and Rajasekar 1986) வேறுசில பாதிப்புகளைப் பற்றியும் (Berman 1980, Re *et. al*. 1983 Cheung and Wong 1983) Buran 1983 பலர் ஆய்ந்துள்ளனர். இந்த ஆய்வில் தொடர்ந்து ஒளிர்தல் (அ) இருள் நிலையில் இவைகளின் pH-அலைவில் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் கண்டறியப்பட்டன. pH- அலைவினைக் கொண்டு உலோக அயனிகளின் நச்சுத்திறனைக் கண்டறிவதே இந்த ஆய்வின் முதன்மை நோக்கமாகும்,

பொருட்களும் முறைகளும்

குறிப்பிட்ட எடையுடைய தாவரமானது (இலையுடன் கூடிய தண்டுப்பகுதி மட்டும்) குறிப்பிட்ட கனஅளவு / எடையுடைய ஊடகத்தில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. ஊடகத்தின் pH ஆனது மின்னணு pH மானியினைக் (es 1400 R மாதிரி) கொண்டு அளவிடப்பட்டது. பகல் நேரத்தில் கட்டிட ஓரத்தில் உள்ள நிழலிலோ (ஒளிஅளவு 11,000 lux) அல்லது ஃபாஸ்ஃபரஸ் ஒளிரும் குழாய் விளக்குகளுக்கு அடியிலோ (ஒளி அளவு 11,000 lux), தாவர, ஊடகம் அடங்கிய கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் வைக்கப் பட்டன. மற்ற நேரங்களில் ஆய்வகத்தினுள் வைக்கப்பட்டன. ஊடகத்தில் உள்ள நேர்மின் அயனிகளின் செறிவு AAS, (Perkin

---

* மைய மின் வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி - 623 006.

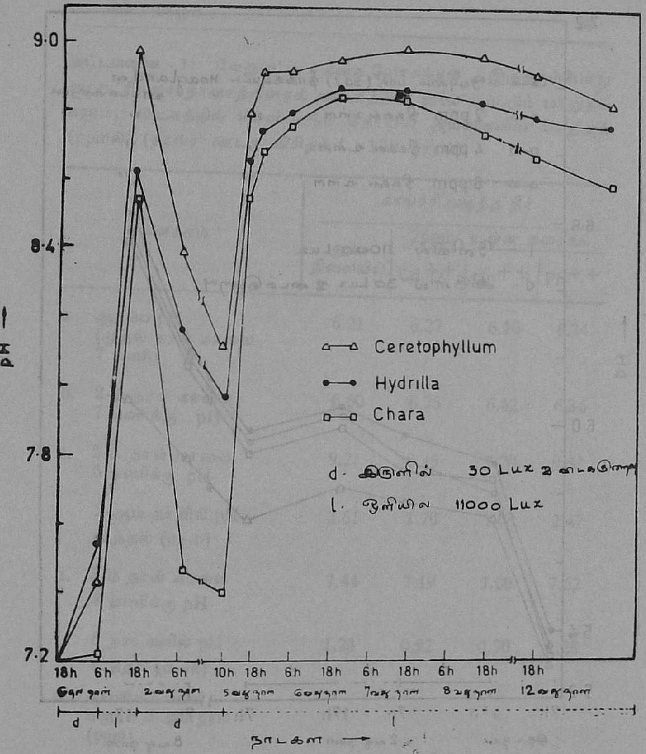
Elmer, மாதிரி 387) அணுக்களை உறிஞ்சி ஒளிரும் உபகரண அமைப்பினைக் கொண்டு கண்டறியப்பட்டது. தாவரங்களை நன்றாக உதறி, பின்னர் காற்றில் லேசாக உலரவைத்துத் தேவையான அளவு நிறுத்தெடுக்கப்பட்டது.

ஆய்வு முடிவுகளும், விவாதமும் :

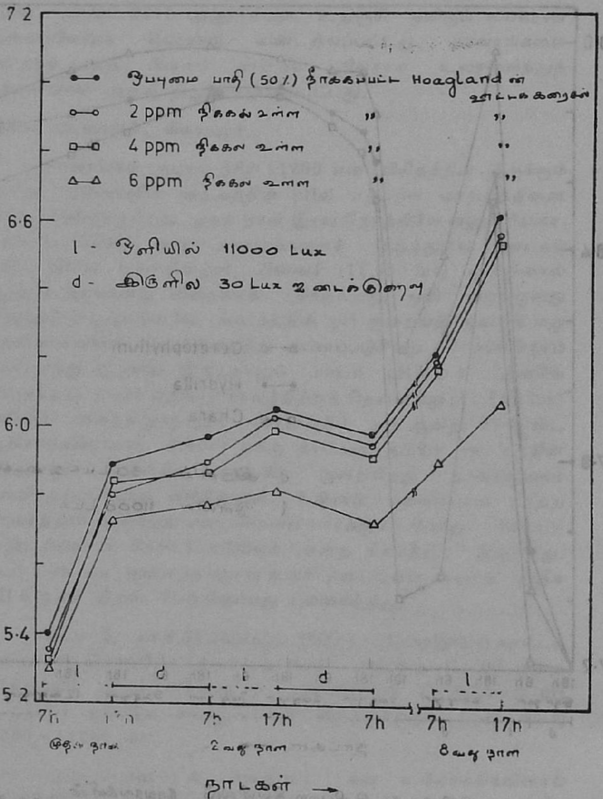
தாவரங்கள் குழாய் நீரில் 11200 எடைவிகிதத்தில் இருக்கும் போது, அவைகளின் ஊடகத்தின் pHல் எற்படும் மாற்றத்தினை படம் - 1 விளக்குகிறது முதல் நாள் இரவு நேரத்திலே ஹைட்ரில்லா, செரட்டோபில்லம், காரா தாவரங்களைச் சூழ்ந்துள்ள ஊடகங் களின் pH2ம் உயர்கின்றன. பின்னர் (11,000 lux) ஒளியினால் இந்த உந்தலானது விரைவாக நிகழ்கிறது. ஒளி வழங்குவது நிறுத்தப்பட்டவுடனேயே, ஊடகத்தின் pH குறையத் துவங்கி மறு நாள் காலையில் சற்றுக்குறைந்து காணப்படுகிறது. 48 மணிநேரம் தொடர்ந்து இருளில் இருந்தாலும் ஊடக pHல் O.3. அளவே குறைகிறது. சுமார் ஒருவார காலத்திற்குத் தொடர்ந்து (11,000 lux) ஒளியில் வைத்திருந்தாலும் ஊடகத்தின் pH ஆனது 90-ஐ விட அதிகரிக்கவில்லை. பின்னர் ஓரிரு நாட்களுக்குப்பின் ஊடகத்தின் pHஆனது மிகச்சிறிய அளவில் குறைகிறது. தாவரங்களும் வெளிர்த்துப் போய் விடுகின்றன. 5 கிராம் பசுமையான நீரற்ற தாவரத்தின் உலர்ந்த எடையினைப் பார்க்கும் போது காரா> ஹைட்ரில்லா> செரட்டோபில்லம் என்ற கிரமத்தில் இருந்தது. படம் 1-ன் படி குறைந்த அளவு உலர் எடையுள்ள தாவரம் அதிக pH உந்தல் திறன் பெற்றிருப்பது புலனாகிறது.

படம் 2, பாதிநீர்க்கப்பட்ட (50%) (Hoagland's) ஊட்டக் கரைசலில் செரட்டோபில்லம் தாவரம் : ஊடகம், 1:200 என்ற விகிதத்தில் இருக்கும்போது Ni- அயனிகளின் செறிவினால் pH உந்தலில் ஏற்படும் மாற்றங்களை விளக்குகிறது. (ஒளி அளவு 9000 - 11000 lux).

அட்டவணை 1 ல், வேறுபட்ட கன உலோகங்களினால் ஹைட்ரில்லா பாதிக்கப்படுப முறையினை விளக்குகிறது. இதில் Pb, 2ppm அளவில் கெடுதல் விளைவிக்கவில்லை என்றும் Cd, Cr, Pb அயனிகளால் தாவரங்களிலிருந்து வெளிப்படும் Na^{+} அயனிகள் தடைச்செய்யப்படுவதும், Mg^{++}, Ca^{++} அதிக அளவில் வெளிவருவதும் புலனாகிறது.



படம் 1 ஒளியிலும் ஒளியற்ற நிலையிலும் தாவரங்களின் pH உந்தும் தன்மை (தாவரம் ஊடகம் எடை விகிதம் 1 : 200)



படம் 2 ஊடகத்திலுள்ள pH அயனிகளின் செறிவுக்கும் சேரட்டோபில்ல pH ஐ உயர்த்தும் அளவிற்கும் உள்ள தொடர்பு
தாவர ஊடகம் 1 : 200 கிராம்.

அட்டவணை - 1: வேறுபட்ட கனஉலோகங்கள் இருக்கும்போது ஹைட்ரில்லா தாவரத்தினால் ஊடகத்தின் pHல் ஏற்படும் மாறுதல்களும், ஊடகத்தில் வெளிப்படும் நேர்மின் அயனிகளின் செறிவும் (ppmல்) (தாவர ஊடக விகிதம் 1 : 100 கிராம்).

விளக்கம்	காய்ச்சி வடித்த நீர்			
	தூய-நிலையில்	2ppm உள்ள கரைசல்		
		Cd^{++}	Cr^{++}	Pb^{++}
a. ஆரம்ப pH (முதல் நாள் காலை 7 மணி)	6.21	6.27	6.10	6.24
b. 2-ம் நாள் காலை 7 மணிக்கு pH	6 60	6.75	6.62	6.86
c. 2-ம் நாள் மாலை 5 மணிக்கு pH	9.21	8.45	7.70	9.33
2-ஆம் நாளில் pH உந்தல் (c – b)	2.61	1.70	1.08	2.47
d. 8-ம் நாள் காலை 8 மணிக்கு pH	7.44	7.19	7.00	7.52
8 நாட்களில் pH உந்தல் (d – a)	1.23	0.92	0.90	1.28
e. அயனிகள் வெளி வருதல் 8-ஆம் நாள் (ppm)				
K^{+}	0.070	0.100	1.210	0.040
Mg^{++}	0.334	0.250	0.820	0.640
Ca^{++}	2.970	7.570	4.84	7.01
Na^{+}	4.710	0.990	1.710	1.590

அட்டவணை- 2: (0 செ மீ. நீள (30X2) ஹைட்ரில்லாவானது ஊட்டக்கரைசல் பாதி நீர்க்கப்பட்ட, Na H CO_3 டினால் 7.18 pHக்கு மாற்றியமைக்கப்பட்டு அதில் 5ppm அளவில் வெவ்வேறு அயனிகள் சேர்க்கப்பட்ட நிலையில் அதன் pHஉந்தலின் தன்மை :

(எல்லா கரைசலின் ஆரம்ப pHம் 7.0 ± 0.15 அளவிலேயே இருந்தது).

வ. எண்.	கன உலோகம்	அதனுடன் இணைந்திருந்த எதிர்மின் அயனி	pH ஆரம்பத்தில் (a)	pH 10-ஆம் நாள் காலை 10 மணிக்கு (b)	pH 10-ஆம் நாள் மாலை 5 மணிக்கு (c)	10-ஆம் நாளில் 7மணி நேரத்தில் உயர்ந்த pH அளவு (c—b)	மொத்த pH உந்தல் (c—a)
1.	Ba	$BaCl_2$	6.98	7.65	9.52	1.96	2 54
2.	Al	$Al_2 (SO4)_3$	6.93	7.54	9 31	1 77	2.38
3.	Co	$Co (NO3)_3$	6.99	7.39	8.65	1.26	1.66
4.	ஊட்டக்கரைசல்		7.10	7.59	8.76	1.25	1.60
5.	Cd	CdSO4	6.85	7.44	8.50	1.06	1.65
6.	Ni	NiSO4	6.95	7.48	8.38	0.90	1.43
7.	Pb	$Pb(NO3)_2$	6.98	7.65	8.38	0.73	1.40
8.	Cr	Cr_2O_3	7.01	7.33	7.75	0.42	0.74
9.	Sn	$SnSO_4$	6.94	7.38	7.60	0.22	0.66
10.	Hg	$HgCl_2$	7.01	7.51	7.63	0.12	0.62

ஒளிச்சேர்க்கையின் போது இத்தாவரத்தில் Na^{+} அயனிகள் வெளிப் படுவதும், பிற அயனிகளின் (K^{+}, Mg^{++}, Ca^{++}) செறிவில் எந்தவித மாற்றமும் ஏற்படுவதில்லை (Lauchlia and Bieleski 1983).

அட்டவணை 2, வெவ்வேறு கன உலோகங்கள் 5ppm அளவில் 50% ஊட்டக் கரைசலில் ஹைட்ரில்லா இருக்கும்போது அவை களின் pH உந்தலில் ஏற்படும் மாறுதல்களை விளக்குகிறது. இதில் Ba, Al Co, ஆகியவற்றால் pH அதிகரிப்பதால் அவை ஊட்டச் சத்தாக இருக்கக்கூடும். Hg, Sn, Cr ஆகியவை உள்ள ஊடகத்தில் pH சிறிதளவே உயர்ந்திருப்பதால் அவை நச்சுத் தன்மை வாய்ந்தவையாக கருதப்படுகிறது.

இந்த அட்டவணை மூலம் ஏதாவது ஒரு நாளில் ஏற்படும் pH உந்தத்தினைக் கொண்டோ, அல்லது ஆரம்ப pHக்கும், வெகு நாட்களுக்குப் பின்னர் ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்திலான pHக்கும் உள்ள வேறுபாட்டினைக் கொண்டோ உலோக அயனிகளின் நச்சுத்திறனை கணிக்கலாம். இப்போது கிடைக்கின்ற வரிசைக் கிரமம், உலோக அயனிகளின் நச்சுத் தன்மை அவைகளின் மின் எதிர்த்தன்மையினைக் கொண்டோ அல்லது அவைகளின் சல்ஃபைடு களின் கரைதிறன் அடிப்படையில் ஏற்படும் வகைபாட்டிற்கோ நேர்முறைத் தொடர்பினை பெற்றிருப்பது புலனாகிறது.

முடிவுரை :

நீரில் மூழ்கிவாழும் தாவரங்கள் அந்த ஊடகத்தின் pHஐக் கட்டுப்பாட்டில் (உகந்த அளவில்) வைத்திருப்பதிலும், அந்த நீரிலுள்ள கன உலோக அயனிகளை அகற்றுவதில் முக்கிய பங்கு வகிக்கிறது. எனவே குறிப்பிட்ட கால அளவில் ஊடகத்தின் pH உந்தத்தில் ஏற்படும் மாற்றத்தினைக் கொண்டு அந்த நீரில் ஏற்பட்டுள்ள நச்சுத் தன்மையினை கணிக்கலாம். இத்தாவரங்கள் உள்ள நீர் நிலைகளில் குறிப்பிட்ட கால இடைவெளியில் கழிவுநீர் கலக்க நேரிடினும், உயிரினங்கள் பாதிக்காவண்ணம் அந்த கழிவு நீர் தூய்மை பெறக்கூடும்.

நன்றியுரை : இந்த ஆய்வினை மேற்கொள்ள ஊக்கமளித் தமைக்காகவும், வெளியிட அனுமதித்தமைக்காகவும் எங்கள் ஆய்வக இயக்குனர் பேராசிரியர் கை.இ.வாசு அவர்களுக்கு எங்கள் நன்றியினைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

மேற்கோள்கள் :

E. Q Wehrle, *Zeitschir Bot* XI X (1927) 209.

Gnanasekaran, K. S. A. R. Rajasekar. *Ball Electrochem* 2 (2) (1986) 153.

Berman, E. Texic metal and their analysis, Hydon and Son Ltd., London (1980) 65.

Re, M M. G. Garagiola, E, Crovalo and R. Cella, *Environ Res* 30-1 (1983) 44.

Cheung Y. H. and M. H. Wong, *Agric. Wastes*, 5-2 (1983) 63.

Burau, R. G. Ecotoxical Envir, Saf, 7-1 (1983) 53.

Lauchlia, A. R. L. Bieleski (Ed), Encyclopedia of Plant Physiology, New Series vol. 12B Physiological plant Ecology II, C. B. Osmond, K. Winter and H. Ziegler, Springer Verlag (1983) 493.

பயிர்களின் பூசண நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தத் தாவரச் செடிகளின் உபயோகம்

வி. நரசிம்மன்,
வி. மாரியப்பன்

பயிர்நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த பலவகையான இரசாயன மருந்துகள் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வகை மருந்துகள் நோய்களைக் கட்டுப்படுத்தியபோதிலும் சுற்றுப்புறச்சூழ்நிலையைப் பாதிக்கின்றன. ஆகவே இந்நிலையைத் தடுத்திட, மாற்று வேதியியற் பொருட்கள் தேவைப்படுகின்றன. தாவரங்கள் நோய் களிலிருந்து, காத்துக்கொள்ள இயற்கையாகவே பலவித வேதியியற் பொருட்களைத் தன்னகத்தே உற்பத்தி செய்து கொள்கின்றன. இவ்வித தாவரங்களில் காணப்படும் நோய் எதிர்ப்பு மருந்துகளை ஆய்ந்து அறிய உலகின் பல இடங்களில் ஆராய்ச்சிகள் மேற் கொள்ளப்பட்டு வருகின்றன. இவ்வித ஆராய்ச்சிகள் மூலம் உணவு, நீர் மற்றும் சுற்றுப்புற இடங்களிலும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலை பாதிப்பைத் தவிர்க்க இயலும். இவ்வித புதிய ஆராய்ச்சிகள் பற்றியும், அதன் முடிவுகள் பற்றியும் இவ்வாராய்ச்சியின் குறிப் பில் விளக்கப்படுகின்றன.

தரவரச் செடிகளின் பாகங்களில் பூசண நோய் எதிர்ப்புத்திறன்

உலகில் முதன்முதலாக (Mann and Bruns 1927) இரு ஆராய்ச்சியாளர்கள் வசம்பினை அகோரஸ் கெலாமஸ் இலைச்சாற்றில் ஆல்டர் நேரியா மற்றும் ஹெல்மிந்தோஸ்போரியம் என்ற இருவகைப் பூசணங்களில் வளர்ச்சித் தடுக்கும் தன்மை இருப்பதாகக் கண் டறிந்தனர். இதற்குப்பிறகு இவ்வித நோய் எதிர்ப்புத் திறன் தாவர இலைகளில் சாறு மட்டுமின்றி வேர், தண்டு, பூ, பழம், விதை, விதை எண்ணெய், எண்ணெய்ப் பிண்ணாக்கு ஆகிய பகுதிகளிலும் இருப்பதாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இந்நாள் வரை சுமார் 300க்கும் மேற்பட்ட தாவரங்களில் இவ்வகை

பயிர்நோயில்துறை, தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம்,
வேளாண்மைக்கல்லூரி, ஆராய்ச்சி நிலையம், மதுரை-625 104

பயிர்நோய் எதிர்ப்புத்திறன் இருப்பதாக ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டறிந்துள்ளனர். (Ahmed and Grainge 1982). இவ்வாறு கண்டறியப் பட்ட முடிவுகளின்படி, சில முக்கியமான தாவரங்களும், அவை கட்டுப்படுத்தும் பூசணங்களும் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவனை-1 : தாவரங்களின் சாற்றினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் நோய்க்காரணிப் பூசணங்கள் :

வ. எண்,	தாவரத்தின் பாகம்	தாவரத்தின் பெயர்	கட்டுப்படுத்தப்படும் பூசணம்	குறிப்பு
1.	இலைச் சாறு	வேம்பு அசா-டிராக்டா இண்டிகா	ஹெல்மிந்தோஸ் போரியம் நாடுலோசம் யைரிகுலேரியா கிரேசியே	ஜகந்நாதன் & வி. நரசிம்மன் (1988)
			பைரிகுலேரியா ஒரைசே	கிருஷ்ண மோகன் குழு (1988)
2.		துளசி (ஆசிமம் சாங்க்டம்)	ஹெல்மிந்தோஸ் போரியம்	ஷெய்க் அஹமத் & அக்னிஹோர்த்ரி (1977)
		புதினா (மிந்தாபைபரிடர்)	ஹெல்மிந்தோஸ் போரியம் ஒரைசே	அலைஸ் & ராவ் (1951)
3.	பூவின் சாறு	லாசோணியா அல்பா	ஆஸ்டர் நேரியா டினியஸ்	ஷெகாவட் & பிரசாத் (1971)
4.	மகரந்தச் சாறு	வில்வம் (ஏகிள் மார் மெலாஸ்)	ஆஸ்டர்நேரியா சொலேனை	பிரசாத்&சிம்லெட் (1982)
5.	பழச்சாறு	டயோஸ்பைரோஸ் கார்டிபோலியா	ஹெல்மிந்தோஸ் போரியம் டர்சிகம்	பிரசாத்&சிம்லெட் (1982)
6.	விதைச் சாறு	லீனாஎன்குலேண்டா	கர்வுலேரியா ஸ்பி ஆல்டர் நேரியாஸ்பி	ரிஸ்விகுழு (1980)
7.	கிழங்கு/ பல்ப்	வெள்ளைப் பூண்டு (ஆலியம் சடைவம்)	ஹெல்மிந்தோஸ் போரியம் நாடுலோசம் பைரிகுலேரியா கிரைசியே	ஜகந்நாதன் & வி. நரசிம்மன் 1988
8.	வேர்ச் சாறு	கொளிஞ்சி	கேனோடெர்மா லூசிடம்	பாஸ்கரன் குழு (1987)
9.	விதை எண்ணெய்	வேப்பம் எண்ணெய் சாடிராக்டா இண்டிகா	ஹெல்மிந்தோஸ் போரியம் நாடுலோசம் பைரிகுலேரியா கிரைசியே	ஜகந்நாதன் & நரசிம்மன் (1988)

தாவரப் பொருட்களினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் நோய்க்காரணி பூசண வகைகள்

தாவரங்களில் உள்ள நோய் எதிர்ப்புத் திறனால் பல வகையான நோய்க்காரணி பூசண வகைகளைக் கட்டுப்படுத்தப் இயலுமா என பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் கண்டறிந்துள்ளார்கள்.

அட்டவணை - 2 நோய்க்காரணிப் பூசணங்களும் அவைகளைக் கட்டுப் படுத்தும் தாவரங்களின் பாகங்களும்

வ. எண்	நோய்க் காரணி	நோயின் பெயர்	கட்டுப்படுத்தும் தாவரம்	குறிப்பு
அ.	விதை மூலம் பரவிடும் நோய்கள் :			
1.	பிதியம் அபணிடர்மேடம்	கடுகின் நாற்ற முதல் நோய்	வெள்ளைப்பூண்டு சாறு (ஆலிபம் சடைவம்) சாறு	ஸ்ரீதர்குழு 1988
2.	டிரெஸ்ச்லரா ஒரைசே	நெல்தானிய நிறம் மாறும் நோய்	புதினா (மிந்தா பைபரிடர்) இலைச்	அலைஸ் ராவ் 1987 ,
ஆ.	மண்ணின் மூலம் பரவும் நோய் :			
3.	ரைசோக் டோனியா படாடிகோலா	சோயா மொச்சை வேர் அழுகல் நோய்	வேப்பம் எண்ணெய் பின்னை எண்ணெய் இலுப்பை எண்ணெய் மற்றும் வெங்காயச் சாறு	முத்துச்சாமி & மாரியப்பன் 1988
4.	கேனோடெர்மா லூசிடம்	தஞ்சாவூர் வாடல் நோய்	வேப்பம் புண்ணாக்கு	சிந்தாமத்தார் & பாலசுப்பிர மணியம் 1988
இ	காற்றின் மூலம் பரவும் நோய்கள் :			
5.	பைரிகுலேரியா ஒரைசே	நெல்குலை நோய்	வெங்காயம் (ஆலியம் சீபா) இலைச்சாறு வெள்ளைப்பூண்டு (ஆலியம் சடைவம்) வேப்பம் (ஆசா டிராக்டர் இண்டிகா இலைச்சாறு	கிருஷ்ணமோகன் குழு 1988
6.	பக்சீனியாறு அரெக்சியஸ்	நிலக்கடலை துரு நோய்	பின்னை எண்ணெய் வேப்பம் எண்ணெய்	முத்துச்சாமி குழு 1988

மண், காற்று மற்றும் விதை மூலம் பரவும் பலவித நோய்களை, தாவரப் பொருட்களை உபயோகித்து சிறந்த முறையில் கட்டுப்படுத்தலாம் என்று அறியப்பட்டது.

தாவரங்களில் காணப்படும் பயிர் நோய்க்காரணப் பூசனங்களின் எதிர்ப்புத் திறன் தாங்கும் வெப்ப காலம் பற்றிய குணங்களின் ஆய்வு

தாவரங்களில் காணப்படும் நோய் எதிர்ப்புத் திறனின் கால அளவு பற்றி ஒரு சில ஆய்வுகள் ராகிப்பயிரில் மேற்கொள்ளப்பட்டன. இவ்வித நோய் எதிர்ப்புத்திறன் ராகியின் இலைகளில் 7 நாட்கள் வரை தொடர்ந்து நீடிக்கிறது என்று அறியப்பட்டது. இவ்வித எதிர்ப்புத்திறன்கொண்ட செடிகளில் சாற்றை, அதாவது வேப்பம் இலைச்சாறு, பூண்டு, மஞ்சள் கிழங்குசாறு ஆகியவற்றை அதன் திறன் குறையாமல் 10° செ. வெப்பத்தில் 15 நாட்கள் வைத்திருக்கலாம். இவ்வித சாற்றை 50° செ வரை சுமார் 30 நிமிடங்கள் காய்ச்சுவதால் நோய் எதிர்ப்புத்திறன் குறைவதில்லை. (Jagannathan and Narasimhan 1988).

வயல்வெளிகளில் தாவரப் பொருட்கள் மூலம் நோய் கட்டுப்படுத்த நேரிடை ஆய்வுகள் :

ஒரு சில பயிர் நோய்களுக்கு இவ்வித தாவரச் செடிகளின் சாற்றை தாவரப் பொருட்களை உபயோகித்து வயல்வெளிகளில் சோதனைகள் நடத்தப்பட்டன. கரும்புபயிரில் காணப்படும் சாம்பல் நோயை (எரிசையே, பாலிகோன்), கட்டுப்படுத்த இவ்வித நடத்தப்பட்ட ஆய்வு முடிவுகள் அட்டவணை-3ல் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை-3 : கரும்புப்பயிரில் சாம்பல்நோய் தடுப்பிற்கு வேப்பம் பொருட்களின் தன்மை :

வ. எண்.	தாவரப் பொருட்கள்	சாம்பல் நோய் அளவு சதம்
1.	வேப்பம் எண்ணெய் 3% மூன்றுமுறை தெளித்தல்	21 95
2.	வேப்பம் கொட்டைச்சாறு 5% மூன்று முறை தெளித்தல்	38.00
3.	வேப்பம் புண்ணாக்குச்சாறு 10% மூன்று முறை	44.69
4.	மிதைல் டெம்டான் 0.025% ஒருமுறை + பி எச்.சி. 10% இருமுறை	58.61
5.	மருந்து தெளிக்காத பாத்தி	62.87

(Mariappan and Narasimhan 1987).

வேப்பம் எண்ணெய் (3%) மூன்று முறை தெளிப்பதால் கருப்புப்பயிரின் சாம்பல் நோய் குறைக்கப்படுகிறது. தாவரப் பொருட்களை உபயோகித்து ராகியின் இலைக்கருகல் மற்றும் குலை நோய்களைக் கட்டுப்படுத்த இயலும், என வெளி சோதனையால் கண்டறியப்பட்டது. இப்பரிசோதனையில் அல்லிடில் என்ற வேதியியற் பொருள் (வெள்ளைப் பூண்டின் வேதியற் தன்மையுடையது) ராகியின் இரு நோய்களையும் சிறந்த முறையில் கட்டுப்படுத்தியது. பூசணக்கொல்லியான ஹினோசான் மருந்திற்கு இணையாக இது காணப்பட்டது, மேலும் வேப்ப எண்ணெய் இலைச்சாறு, மஞ்சள் கிழங்கு சாறு ஆகியவையும் நல்ல பலன் அளித்து இவ்வித தாவரப் பொருட்களை உபயோகிப்பதால், பூசணகொல்லி (ஹினேசான்) க்கு அடுத்ததாக (மஞ்சள் கிழங்கின் சாறு அல்லிடின் வேப்பஎண்ணெய் ஆகியவை) மருந்து தெளிக்காத பாத்தியை விட அதிக விளைச்சல் கொடுத்தது.

தாவரங்களின் நோய் எதிர்ப்புத் திறனுக்கு உரிய வேதியற் காரணங்கள் :

தாவரப் பயிர்களில் உள்ள நோய் எதிர்ப்புத் திறனுக்கு பல வித காரணங்கள் கண்டறியப்பட்டது. வேப்ப இலைச்சாறு, பார்த்தீனியம் இலையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட புரதச்சத்து ஹெல்மிந்தோஸ்போரியம் நாடுலோசம், பைரிகுலேரியா கிரைசியே ஆகிய பூசணங்களின் வளர்ச்சிகளைத் தடுப்பதாக அறியப்பட்டது. (ஜகந்நாதன் நரசிம்மன் 1988). பல தாவரங்களில் நோய் எதிர்ப்பின் காரணங்கள் கண்டறியப்பட்டன. கேபில்லின் என்று அசிடிலின், ஹீமூலோன் போன்ற கீடோன் மற்றும் கார்பாக்ஸின் அமிலம், அமைனோ அமிலம் லேக்டோன், கௌமாரின், ஃபினாலிக் பொருட்கள், ஹைடிராக்ஸி சீஸ்டில்பின், க்யூனோன், டிரோபோலின் அல்கலாய்ட், போன்ற பொருட்களே இவ்வகைப் பூசண எதிர்ப்பிற்குக் காரணம் என அறியப்பட்டது. (டார்க்கீசன், 1967).

நோய் எதிர்ப்புத் திறனுடைய தாவரங்களின் பாகங்களை உபயோகிப்பதாலும் அல்லது அவற்றிலுள்ள எதிர்ப்புதிறன் சக்திகளைப் பிரித்தெடுத்து உபயோகிப்பதாலும், பயிர் நோய்களைத் தடுப்பதுடன் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைகளையும் அழிக்காமல் காப்பாற்ற இயலும்.

Reference

Ahamed, N. and M. Grainge, 1982. Some promising plants for pest control under small-scale farming operation in developing countries. Working paper Resources Systems Institute, East West Centre, Honolulu, Hawaii, U.S.A.,

Alice, D., and A.V. Rao, 1951. Antifungal effects of plant extracts on *Drechslera orysae* in rice, *IRRI. Newsletter., 12* : 28.

Bhaskaran, R., N. Ramadass and M. Suriachandraselvan, 1987. Effect of Plant extracts in the growth of *Ganoderma* sp. Associated with wilt diseases. *Proc National Seminar. Manage ment of crop diseases with plant products/Biological agents* Jan. 11-12-1988. held at A.C. & R I.S./I Madurai p. 24,

Jagannathan, R. and V. Narasimhan 1988. Antifungal principles in plant products effective against two foliar pathogens of finger millet (abstract) *Workshop on Biological Control of plant diseases*, held at *T N.A.U.* Coimbatore, 10-12, March 87, P-33

Jagannathan, R and V. Narasimhan, 1988. Effect of selected plant products on two fungal pathogens of finger millet in comparison with fungicides *Proc. National Seminar held at Madurai* I Bid. p-17.

Krishna Mohan, CG, P,N, Narayana samy., K. Pillayar samy and R. Jeyarajan, 1988 Efficeny of certain plant products on rice blast pathogen, *Pyricularia Oryzae. Proc. of the National Seminar held at Madurai* I bid. 1.

Mann and Bruns, 1927. Pharmacology and chemotherapy of plant products, In ; *The Indian Material Medical* School of *Tropical medicine*, Calcutta, pp 63-67.

Mariappan, V. and V. Narasimhan. 1987. Field Evaluation of botanicals in the management of diseases of rice and

blackgram. *Abstract of Botanical Pest Control in Rice-Based cropping system held at T.N.A U. Coimbatore* 1-6, June, 67. I.R.RI. Philippines p-9.

Muthusamy, S. and V. Mariappan, 1988, Effect of seed oils and plant extract on the growth of *Macrophemina phaseoline* causing charocoal rot of soyabean. *Proc. National Seminer held at Madurai* I bid 19.

Prasad, B. and M. M. Simlat 1982., Antifungal activity of fruit of Tenru (*Diospyros Cordifolia*) *Sci & Cult. 48* : 290-291.

Rizivi, S.J.H , V. Jaiswal, D. Mukerji and D. Mathw, 1980. Antifungal property of 1,3,7, trimethyl exanthine isolated from *Coffea arabica. Med & Aromat Plant abstract* 4 : *1*

Sheik Ahamed, K. Agnihotri. 1977. Antifungal activity of some plant extracts I. *Indian J. Mycol Pl Pathology 7* : 180-181

Shekawat, I.S and R. Prasad, 1971. Antifungal Properties of some plant extracts. *Indian Phytopath 24* : 800-802.

Sindha Mathor, A. and S Balasubramaniam, 1988. M. Management of Thanjavour Wilt disease of coconut with neen cake and fungicide. *Proced. National Seminar on Management of crop diseases* I bid p. 24

Sirdhar, V. V., K. P. Unnikrishana pillai, V. Senthilnathan and V. Narasimhan., 1988. Effect of plant derivations on the growth of *Pythium aphanidermatum* causing damping off disease of mustard. *Proc of National seminar held at Madurai* I Bid p-36.

Lesan, 1969. Fungicides and Advanced tratise Academic press. New York & London. pp 1742.

கடற்பாசி உரம் - ஒரு மீள் பார்வை

கி.மரகதவள்ளி,
*கே.கே. லட்சுமணன்

முன்னுரை :

பல நூற்றாண்டுகளாக கடல்பாசிகள் (Seaweeds) உணவாகவும், மருந்தாகவும், கால்நடைத்தீவனமாகவும், பயிர்களுக்கு உரமாகவும், தொழிற்சாலைகளில் அகார் அகார் (Agar Agar), அல்ஜீனிக் அமிலம் (Alginic acid) போன்ற இராயனப் பொருள்கள் தயாரிப்பதற்கும், பயன்பட்டு வருகின்றன. பரந்த கடற்கரை கொண்ட பாரதத்தில் கடல்பாசிகளின் பயன்கள் பற்றி இன்னும் நன்கு அறியப்படாமலேயே இருந்து வருகிறது. மேலை நாடுகளிலோ கடற்பாசிகளை கடலோரங்களில் வாழ்கின்ற மக்கள் உணவாக, உரமாகப் பயன்படுத்தி நல்ல பயனை அடைந்துள்ளனர். மேலும் பழுப்பு மற்றும் சிவப்பு நிறப்பாசிகளில் இருந்து ஆல்கலைன் ஹைட்ராலிஸிஸ் (Alkaline hydrolysis) மூலம் தயாரிக்கப்படும் எஸ்.எம். 3 (S.M 3) சிசால் (Sesol), மேக்ஸிகிராப் (Maxicrop) மேரிநியூர் (Marinure) போன்ற கடற்பாசிச்சாறு விவசாயத்துறையிலும், தோட்டக்கலைத்துறையிலும் உரமாகப்பயன்படுவதோடு மட்டுமல்லாமல் வாணிப ரீதியிலும் நல்ல பலனைக் கொடுத்து வருகின்றது. இக்கடற்பாசிகளின் சாற்றில் பொட்டாசியம், மற்றும் நைட்ரஜன் என்பன மிகுந்த அளவிலும், பாஸ்பாரிக் அமிலம் குறைந்த அளவிலும் காணப்படுகின்றன. தாவரங்கள் நைட்ரஜனை நேரடியாக வாயுநிலையில் பயன்படுத்த இயலாது. அதனை மண்ணில் நைட்ரேட்டுகள் (Nitrates) போன்ற பொருள்களாக நிலை நிறுத்துவதற்குக் காலம் தேவைப்படுகிறது. ஆகவே கடற்பாசிகளின் உரம் நிதானமாகவே செயல்படுவதால் அவை நெடுங்காலத்திற்கு பயன் அளிப்பவையாக உள்ளன.

மேலும், கடற்பாசிகளில் பொதுவாகக் காணப்படும் கார்போஹைடிரேட்டுகளும் அங்ககப்பொருள்களும் (Organic matter) பழுப்பு நிறப்பாசிகளில் காணப்படும் ஆல்ஜினேட்டுகளும் (Alginate)

---

* தாவரவியல்துறை,
பாரதியார் பல்கலைக்கழகம்
கோயம்புத்தூர்-641 406

மண்ணின் தன்மையை வளப்படுத்துவதுடன் மண்ணுக்கு ஈரப்பசையை நிறுத்தும் தன்மையை அதிகரிக்கின்றன. களிமண்வகை மண்ணை இளக வைக்கும் தன்மையும், மணற்பாங்கு மண்ணைக் கட்டியாக்கவும் பயன்படுகினறன.

கடற்பாசிகளில் காணப்படும் வளர்ச்சிப் பொருள்களான ஆக்ஸின் (auxin), ஜிப்பர்லின் (Gibberllin) சைட்டோகைனின் (Cytokinin) போன்ற பொருள்கள் தாவர வளர்ச்சியை ஊக்குவிக்கப் பயன் படுகின்றன பழுப்பு நிறப்பாசிகளில் காணப்படும் லேமினேரின் (laminarin) பூஞ்சைகளால் ஏற்படும் நோயைக்கட்டுப்படுத்தவும் சிவப்புப்பாசிகளில் காணப்படும் கால்சியம் (Calcium) மண்ணின் அமிலத்தன்மையைக் கட்டுப்படுத்தவும் பயன்படுகின்றன. தாவரங்கள் சரிவர வளர்வதற்குத் தேவைப்படும் நுண்மூலகங்கள் (trace-elements) கடற்பாசி உரங்களில் உள்ளதால், இவை தனிப்பட்ட வகையில் முக்கியத்துவம் அடைகின்றன.

மீள்பார்வைத் தொகுப்பு :

பல நூற்றாண்டுகளாக கடற்பாசிகள் பயன் அளிக்கும் வகையில் இருந்த போதிலும் 17-ஆம் நூற்றாண்டின் தொடக்கத்தில்தான், கடற்பாசிகள் முதன்முதலாகப் பயன்படும் வகையில் கெல்பு வாணிகத்தில் (kelp trade) முக்கியத்துவம் பெற்றன. இத்துறை தற்காலத்தில் பயன்படுத்தப்படாதிருப்பினும், இதுதான் முதன்மையாகக் கடல்வாழ் ஆல்காக்கள் பலன்தரும் வகையில் முக்கியத்துவம் அடைந்ததன் தொடக்கமாகும். 12-ஆம் நூற்றாண்டில் பிரான்ஸ், அயர்லாந்து, ஸ்காட்லாந்து, நார்வே, இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா போன்ற நாடுகளில் கடல்பாசிகளை நேரடியாகவோ காய வைத்தோ அல்லது சாம்பலாகவோ பயன்படுத்தலாம் என்று மாங்கன் மற்றும் பர்கிரான் போன்ற விஞ்ஞானிகளும் கூறியுள்ளனர். (Mongon 1859 Bergeran 1949.)

ஜப்பான் நாட்டில் மற்ற உபயோகத்துக்குப் பயன்படுத்தாத பாசிகளை உரமாகப் பயன்படுத்துவதாக டேவிட்சன் (Davidson, 1906) என்பவரும், சீனாவில் (China) லியாங்-சிங்-லி (Liang-Ching-Li, 1934) என்பவரும் கடற்கரையோரம் ஒதுங்கிய பாசிகளை உரமாகப் பயன்படுத்துவதாகக் கூறியுள்னனர். சீனாவில் செங்

(Tseng, 1933) என்பவர் கடற்பாசி உரங்களை முதன்முதலாகப் பட்டாணி மற்றும் சர்க்கரைவள்ளிக் கிழங்குகளுக்குப் பயன்படுத்தி இருப்பதாக தன்னுடைய ஆய்வில் கூறியுள்ளார். இலங்கை மற்றும் இந்தியாவில் கிரேஸிலேரியாவுடன் (Gracillaria) மீனின் கழிவையும் கலந்து தேங்காய்த் தோப்பு மற்றும் காபித் தோட்டங்களுக்கு உரமாகப் பயன்படுத்தியதாக கிர்பி (Kirby, 1983) சிதம்பரம் மற்றும் உன்னி (Chidambaram and Unny, 1953) ஆகியோர் கூறியுள்ளனர்.

கோவாவில் உள்ள தேசிய கடலாய்வக நிலையம் (NIO) கடந்த 10 ஆண்டுகளாகக் கடற்பாசி உரங்களைப் பற்றி சோதனைச் சாலையிலும், நாற்றங்காலிலும் ஆராய்ச்சி செய்து வருகின்றனர். குறைந்த செலவில் கடற்பாசிச்சாற்றை உபயோகப்படுத்தும் போது அவை நல்ல முளைப்புத்திறனையும், உற்பத்தித்திறனையும், நோயைத் தாங்கும் தன்மையுடையவையாகவும் ஆராய்ச்சியில் கண்டுள்ளனர். மேலும் பல கடற்பாசிகளை உரமாகப் பயன்படுத்தி மிளகாய், முள்ளங்கி, பீன்ஸ், வேர்க்கடலை, அன்னாசிப்பழம், நெல், மக்காச்சோளம், மற்றும் தோட்டத்தாவரங்களிலும் ஆராய்ச்சி செய்து வருகின்றனர்.

கொச்சியில் உள்ள மத்திய கடல்வாழ் மீன் ஆராய்ச்சி நிலையம், ஹிப்னியா (Hypnea) சாம்பலை வெண்டைக்காய்க்கு உரமாகப் பயன்படுத்தியதால் 73 சதவிகிதம் அதிக விளைச்சலைப் பெற்றதாகவும் இது மாட்டுச்சாணம், மரச்சாம்பல் விளைச்சலைவிட அதிகம் என்றும் கண்டனர். மேலும் கத்திரிக்காய், மரவள்ளி, கொத்தவரக்காய், தண்டுக்கீரை, பப்பாளிப்பழம், முருங்கை, ஜினியா, கோதுமை மற்றும் மக்காச்சோளம் போன்றவற்றிலும் கடற்பாசியை உரமாகப் பயன்படுத்தி நல்ல விளைச்சலைக் கண்டுள்ளனர்.

பாரதியார் பல்கலைக்கழகத்தில் சித்ரா என்பவர் தக்காளியிலும், விஜயலட்சுமி என்பவர் இறக்கை அவரையிலும், புகழேந்தி-இலவம்பஞ்சிலும், சகாதேவன்-காலிபிளவரிலும், தமிழ்ச்செல்வி-தம்பட்டை அவரையிலும், மரகதவள்ளி-மக்காச்சோளத்திலும், ரிட்டாஜோசப் மிளகாயிலும் செய்த ஆராய்ச்சியின்படி பார்த்தோமேயானால் குறைந்த செரிவில் கடற்பாசிச் சாற்றை உபயோகப்படுத்துவதால் நல்ல முளைப்புத்திறன், அதிக உற்பத்தி, அதிக இலைகளின்

இலைப்பரப்பு (leaf area), நோயை எதிர்க்கும் தன்மை, அதிக பனியைத்தாங்கும் தன்மை, பிற உயிர்களிடம் இருந்து தப்பித்துக் கொள்ளும் தன்மை ஆகியவற்றை அடையலாம் என்று கூறியுள்ளனர்.

மேலைநாடுகளில் அராய்ச்சி செய்த விஞ்ஞானிகளான பிளன்டன், ஒயில்டுகூஸ் (Blunden and Wildgoose, 1977), பூத் (Booth, 1966), ஸ்டீபன்ஸன் (Stephenson, 196) ஆகியோர் உருளைக் கிழங்கு மற்றும் முள்ளங்கியிலும், பவால்னி (Povolny, 1966) என்பவர் வெள்ளரியிலும், எயிட்கன், சென் (Aitken and Senn, 1965) என்பவர்கள் தக்காளி, பூசணி, ஜினியா, புகையிலை, பட்டாணி, முள்ளங்கி, பருத்தியிலும் செய்த ஆராய்ச்சியில் மேற்கண்ட முடிவையே அவர்களும் கண்டறிந்தனர்.

முடிவுரை :

பொதுவாக கடற்பாசிகளைக் குறைந்த செறிவு நிலையில் உபயோகப்படுத்துவதால் நல்ல முளைப்புத்திறனையும், பயிர் வளர்ச்சியையும், நல்ல உற்பத்தித்திறனையும், நோய்த் தடுப்புத் தன்மையையும், பிற உயிர்களின் தாக்குதலில் இருந்து தப்பித்துக் கொள்ளும் தன்மையையும், மண்ணிலிருந்து அனங்கப் பொருள்களை எளிதில் தாவரங்கள் எடுக்கும் தன்மையும், பழங்களின் விளைச்சலைப் பெருக்குவதோடு, நீண்ட நாட்களுக்கு கெடாமலிருக்கும் தன்மையையும், அதிக பனியிலிருந்து தப்பித்துக் கொள்ளும் தன்மையையும், அடையலாம் என்று ஆய்வில் இருந்து தெரிகிறது. மேலும் கடற்பாசி உரங்களை மற்ற உரங்களுடன் சேர்ந்து பயன்படுத்தினால் அதிகவிளைச்சலையும், பூச்சிக்கொல்லிகளுடன் கலந்து உபயோகிப்பதால் பூச்சிகளின் தாக்குதல் குறைவதோடு மட்டும் அல்லாமல் நல்ல உற்பத்தித் திறனையும் அடையலாம் என்று பல விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ச்சி செய்து கூறியுள்ளனர்.

கடலின் தாவரச் செல்வங்களை சோதனைச் செய்ய அவை மேலும் மேலும் மனிதனுக்குப் பயன்படுபவையாக விளங்குகின்றன. அன்று மனித வரலாற்றின் தொடக்கத்திலிருந்தே பயன்பட்டு வந்த அவை இன்றைய உலகில் புதிய வகையில் மனிதனின் வாழ்க்கையோடு இணைந்துள்ள ஒரு மாபெரும் உயிரியல் தொகுதி

யாக விளங்குகின்றன. வறுமையுள்ள நம் உழவர்கள் குறிப்பாக கடலோரப்பகுதியிலுள்ளவர்கள் இவற்றைப் பின்பற்றினால் குறைந்த செலவில் வேளாண் தொழிலை மேன்மேலும் மேன்மை யுறச் செய்ய வாய்ப்பு உள்ளது.

Reference

Aitken, J.B. and Senn, T.L (1965) Seaweed products as a fer tilizer and soil conditioner *Botanica Marina* 8, 144-8.

Bergeron, M. (1949) *Bull. Tech. Inf Ingen. Ser. V. Agric* 44, 613.

Blunden, G., Wildgoose, P.B. (1977) The effect of aqueous seaweed extract and kinetin on potato yields. *J. Sci. Food Agric* 28- 121-5.

Booth, E. (1966) Some properties of seaweed manures. Proc. 5th Int. Seaweed Symp. pp 349-57 (Pergamon Press: London).

Chidambaram, K. and Unny M.H. (1953). Note on the value of Seaweeds as Manure. *Proc. Ist Int. Seaweed Symp.* p 67-68. Edinburg.

Davidson, C.J. (1906). *Bull. Imp. Inst.* 4, 125.

Kirby, R.H. (1953). Seaweeds in Commerce, H M. Stat. Office, London.

Mongon, M.H. (1859), *C.R. Acad. Sci. Paris* 49, 322.

Povolny, M. (1966) Investigations on the effectiveness of seaweed extract on the yield and quality of pickling cucumbers part-I. Rost. Vyroba 12 : 335-340.

Stephenson, W.M. (1966). The effect of hydrolysed seaweed on certain plant pests and diseases, Proc. 5th Int. Seaweed Symp. pp. 405-415.

Tseng, C.K. (1933.) *Lingnan Sci.* J. 12, 14.

பயிர்களின் நச்சுயிரி நோய்களைத்தடுக்க தாவரபூச்சிக் கொல்லிகளின் உபயோகம்

வீ: மாரியப்பன்
வி. நரசிம்மன்

தாவரங்களுக்கும் மற்ற உயிர் வாழினங்களுக்கு ஏற்படுவது போன்றே பலவகை நோய்கள் ஏற்படுகின்றன. பூசணம், பாக்டீரியா, மற்றும் நச்சுயிரி (virus) போன்ற நோய்க்காரணிகளால் நோய் பாதிப்பு ஏற்படுகின்றது. குறிப்பாக நாம் விளைவிக்கும் பயிர்ச் செடிகளுக்கு நோய்களினால் கணிசமான அளவு மகசூல் இழப்பு ஏற்பட்டு அதன் விளைவாக உற்பத்தித்திறன் குறைந்து வருகிறது. ஆகவே இதனைத் தவிர்க்க பலவித பயிர்ப்பாதுகாப்பு மருந்துகளைப்பயன்படுத்தி வருகிறோம். பூசணம். பாக்டீரியா போன்ற நோய்க்காரணிகளைக் கட்டுப்படுத்த பலவித வேதியற் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றோம். ஆனால் நச்சுயிரிகளைக் கட்டுப்படுத்த தகுந்த மருந்துகள் நடைமுறையில் இல்லை. தாவர நச்சுயிரிநோய்களில் பலவகை நோய்கள் பூச்சிகளினால் பரப்பப்படுகின்றன. இக்கட்டுரையில் தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் பலவகைப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி நச்சுயிரி நோயைக் கட்டுப்படுத்தும் சாத்தியக் கூறுகள் விவரிக்கப்படுகிறது. நெற் பயிருக்கு பாதிப்பு ஏற்படுத்தும் 16 வகை நச்சுயிரின நோய்களில் 'துங்ரோ' நச்சுயிரிநோய் (Tungro Virus Disease) மிகவும் அதிக பாதிப்பைக் கொடுக்கும் நோய். இருவகை நச்சுயிரிகள் (Tungro Bacillar Virus and Tungro Spherical Virus) துங்ரோ நோய்க்குக் காரணிகளாக இருக்கின்றன. நெற்பயிரில் வாழும் ஒருவகை பச்சை நிறத்துப்பூச்சிகள் (*Nephotottisc Virescens* Distant) இவ்விருவகை நச்சுயிரிகளையும் செடிகளுக்குப் பரப்புகின்றன. இந்த பூச்சிகள் உணவுக்காக செடியில் சாறு உறிஞ்சி வாழ்பவை. பூச்சிகள் நோய்கண்ட செடியின் இலையின் திசுக்களுக்குள் உணவுக் குழலை உட்செலுத்தி சாறு உறிஞ்சும் போது திசுக்களில் பரவி

---

* பயிர் நோயியல்துறை,
வேளாண்மைக்கல்லூரி & ஆராய்ச்சி நிலையம்
தமிழ்நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக் கழகம் மதுரை-625 104.

யிருக்கும் நச்சுயிரிகள் உணவுக்குழலில் ஒட்டிக்கொள்ளுகின்றன. பின்பு இப்பூச்சிகள் மற்ற செடிகளில் சாறு உறிஞ்சும் போது உணவுக்குழலில் ஒட்டியிருக்கும் நச்சுயிரிகள் பரவுகின்றன. தற்போது நச்சுயிரியினைக்கட்டுப்படுத்தும் மருந்துகள் இல்லையாதலால், பூச்சிகளைக்கட்டுப்படுத்தி நோய் பரவுதலைத்தடுத்து ஓரளவுக்கு துங்ரோ நோயின் பாதிப்பினைக் கட்டுப்படுத்தி வருகின்றோம். நடைமுறையில் இதனால் முழுப்பயன்கிடைப்பதில்லை. ஏனெனில் பூச்சி கொல்லி மருந்துகள், தெளித்த செடியில் பூச்சிகள் சாறு உறிஞ்சிய பின்பு தான் கொல்லப்படுகின்றன. பூச்சிகளில் உணவுக்குழலில் ஒட்டியிருக்கும் நச்சுயிரிகள் பூச்சிகள் சாறு உறிஞ்ச உணவுக்குழலை செடியின் திசுக்களுக்குள் உட்செலுத்தும் போதே செடியின் திசுக்களை அடைந்து விடுகின்றன. ஆகவே பூச்சிகளை, செடிகளில் சாறு உறிஞ்சுவதை தவிர்க்கும் வண்ணம் அதாதது ஊட்டத்தடை (Phago deterrant) தன்மை கொண்ட பொருட்களே, நச்சுயிரிநோய்கள் பரவுதலைத் தடுக்க உதவும். இதற்குப் பலவகை பொருட்கள் ஆராயப்பட்ட போதிலும் ஒரு சில எண்ணை வகைகள் (Mineral oils) நச்சுயிரிநோய்கள் பரவுதலைத்தடுக்க பயன்படும் என்று நிரூபிக்கப்பட்டுள்ளது. (Simons and Bearlay, 1977; Vandervekan, 1977). தாவரங்களிலிருந்தே கிடைக்கும் எண்ணைவகைகளையும் தற்போது ஆராயப்பட்டு வருகிறது. குறிப்பாக ஒருசில தாவர எண்ணை வகைகளை நச்சுத்தன்மை, மணம் மற்றும் பலகுணங்களினால் உணவுக்குப் பயன்படுத்த முடியவில்லை. ஆனால் இவ்வகை எண்ணைகள் முற்காலத்தில் பயிர்பாதுகாப்பிற்காவும், நோய்க்கு மருந்தாகவும் பயன்படுத்தப்பட்டு வந்திருக்கின்றன. வேப்ப எண்ணை பல்வேறு வகைகளில் நம்நாட்டில் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன. (Ketear, 1962; Saxena *et.al.* 1981) வியட்நாம் விவசாயிகள் நெற்பயிருக்கு நாசம் விளைவிக்கும் தத்துப் பூச்சிகளைகட்டுப்படுத்த சீத்தாப்பழ எண்ணையைப் பயன்படுத்தி வந்திருக்கின்றனர். (Brady *et al.* 1976), நமது நாட்டில் உணவுக்கு பயன்படாத தாவர எணணைகள் சுமார் 150 வகைத்தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கின்றன. அவற்றில் சில தாவர எண்ணைகளையும் வேப்ப எண்ணை *Azadrichta indica* A. Juss) சீத்தாப்பழ எண்ணை (*Annona squamaos* L) பின்னை எண்ணை (*Calophyllum inophyllum* L.) இலுப்பை எண்ணை (*Madhuca longifolia*) புங்கம் எண்ணை (*Pongamia pinnata* Pierre) வேப்ப விதை மற்றும், புண்ணாக்கு

சாறுகளையும் (Seed and oil cakes of *Azadirachta indica*) மற்றும் சில தாவரங்களின் இலைச்சாறுகளும் (நொச்சி (*vitex negunda*. L) குரோட்டான்ஸ் (*crotons sparsiflorus*) வில்வம் (*Aegle marmelos*), துளசி (*scimum sanctum*) மற்றும் நெரிஞ்சி (*Tribuless terestrics*) தேர்ந்தெடுத்து. நெற்பயிருக்கு துங்ரோ நோய் பரவுவதற்குக் காரணமாக இருக்கும் பச்சை நிறத்துப்பூச்சியினைக் கட்டுப்படுத்தும் தன்மை பற்றியும், நெற்பயிருக்கு ''துங்ரோ'' நோய் பரவுதலைத் தடுக்கும் தன்மைபற்றியும் பரிசோதிக்கப்பட்டது.

அட்டவணை 1 தாவர எண்ணை, விதை, புண்ணாக்கு, இலைச்சாறுகளும் பூச்சிமருந்துகளும் இடப்பட்ட நெற்செடிகளில் பச்சைத் தத்துப் பூச்சிகளின் இறப்பு விகிதமும் துங்ரோ நோய் பாதிப்புவிகிதமும்

தாவரப் பொருட்கள்	கரைசல் விகிதம் (%)	பச்சை நிறத் தத்துப் பூச்சிகளின் இறப்புவிகிதம்(%) முதல் நாள்	2ம் நாள்	3ம் நாள்	துங்ரோ நோய் பாதித்த நெற்செடிகள் விகிதம் முதல் நாள்
1. வேப்ப எண்ணை	5	18	50	81	38
2. சீத்தாப்பழ எண்ணை	5	38	75	95	38
3. பின்னை எண்ணை	5	68	84	99	19
4. இலுப்பை எண்ணை	5	65	78	93	23
5. புங்கம் எண்ணை	5	56	70	86	17
6. சீத்தாப்பழ எண்ணை வேப்ப எண்ணை 1 : 1	5	71	93	100	25
7. சீத்தாப்பழ எண்ணை வேப்ப எண்ணை 1 : 2	5	77	97	100	21
8. சீத்தாப்பழ எண்ணை வேப்ப எண்ணை 1 : 4	5	87	100	—	17
9. வேப்பம்புண்ணாக்கு சாறு	5	0	45	—	31
10. வேப்ப விதைச்சாறு	2	5	25	—	54
11. நொச்சி இலைச்சாறு	10	0	35	—	14
12. குரோட்டன்ஸ் இலைச்சாறு	10	0	10	—	64
13. வில்வம இலைச்சாறு	10	0	60	—	26
14. துளசி இலைச்சாறு	10	0	35	—	33
15. நெறிஞ்சி இலைச்சாறு	10	0	40	—	36
16. பாஸ்பா பிடான்	0 1	85	100	—	50
17. கார்போபியூரான் (3ஜி)	140கி/ 100 சென்ட்		—	—	45
18. தண்ணீர் + 1% டீபால்		0	0	3	69

a) Mariappan & Sexana 1983; 1984
b) Mariappan et al, 1988
c) Narasimhan and Mariappan, 1987

தாவர எண்ணை வகைகளை, 'டீபால்' எனப்படும் திரவ சோப் (1%) கலந்த தண்ணீருடன் கலந்து கரைசலாக தயாரிக்கப்பட்டது. மற்றும் இலைசாறுகள், விதைச் சாறு, புண்ணாக்குச் சாறு, பாஸ்பாமி டான் பூச்சி மருந்து போன்ற மற்ற கலவைகளும் பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ள விகிதப்படி தயார்செய்து நெற்செடிகளுக்குத் தெளிப் பானால் தெளிக்கப்பட்டன. கார்போஃபியூரான் குருணைகள் செடி யின் வேர்ப்பகுதியில் மண்ணில் கலக்கப்பட்டன. இவ்வாறு தயார் செய்யப்பட்ட நெற்செடிகளின் மீது 'துங்ரோ' நச்சுயிரி நோயினை பரப்பும் தன்மையுள்ள பூச்சிகள் தேர்ந்தெடுத்து விடப்பட்டன. இப்பரிசோதனையில், காணப்பட்ட பூச்சிகளின் இறப்பு விகிதமும், 'துங்ரோ' நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட நெற்செடிகளின் விகிதமும் பட்டியலில் தரப்பட்டுள்ளது

பூச்சிகளின் இறப்பு விகிதம் : முதல் நாளன்று தண்ணீர் மட்டும் தெளித்த நெற்செடிகளில் அனைத்துப்பூச்சிகளும் உயிருட னிருந்தன. ஆனால் பூச்சி மருந்துகள் இடப்பட்ட செடிகளில் 85-100 சதம் வரை பூச்சிகள் இறந்திருந்தன. தாவரப் பொருட்கள் இடப்பட்ட செடிகளில் பூச்சிகளின் இறப்பு சதவிகிதம் 18 முதல் 87 வரை இருந்தது. குறிப்பாக பின்னை எண்ணையிலும் மற்றும் சீத்தாப்பழ எண்ணையும் வேப்ப எண்ணையும் கலந்த கலவை களில் பூச்சிகளின் இறப்பு விகிதம் அதிகமாக இருந்தது. இம் மாதிரியே இரண்டாவது மூன்றாவது நாட்களிலும் பூச்கிகளின் விகிதம் அதிகரித்து காணப்பட்டது.

துங்ரோ நோய் : தண்ணீர் தெளித்தச் செடிகளில் துங்ரோ நோய் பாதிப்பு அதிகமாகவும் (69சதவிகிதம்) மற்ற தாவரப் பொருட்கள், பூச்சி மருந்துகள் இடப் பட்ட செடிகளில் நோய் பாதிப்பு விகிதம் குறைவாகவும் (14 முதல் 64) இருந்தது. குறிப்பாக நொச்சி இலைச்சாறு தெளித்த செடி களில் 14 சதவிகித நெற் செடிகளே துங்ரோ நோயினால் பாதிக்கப் பட்டன. மற்றும் புங்கம் எண்ணை, சீத்தாப்பழ எண்ணை வேப்ப எண்ணைக் கலவைகளிலும் குறைவான சதவிகிதமே காணப்பட்டது.

தாவரப்பொருட்கள் தெளிக்கப்பட்ட செடிகளிலும் பூச்சிகள் இறப்பு விகிதம் அதிகரித்தும், துங்ரோ நோய் பாதிப்பு குறைந்தும் காணப்பட்டது.

தாவர நோய்களைத் தவிர்க்க பலவித வேதியற் பொருட்களை நாம் தற்போது பயிர் பாதுகாப்பிற்காக பயன்படுத்தி வருகின்றோம். பயிர்பாதுகாப்பு மருந்துகள் சிறந்த முறையில் நோய்களையும் பூச்சிகளையும் கட்டுப்படுத்தி விளைச்சலை அதிகரிக்க உதவிய போதிலும், அவைகளின் கொடிய நச்சுத் தன்மை, சுற்றுப்புற சூழ்நிலையில் குறிப்பாக மற்ற ஜீவராசிகளுக்கு பலவகையிலான இடையூறுகளை ஏற்படுத்தி வருகின்றன. ஆகவே பயிரைத்தாக்கும் நோய்களையும் பூச்சிகளையும் மட்டுமே தாக்கும் பொருட்களைத் தெரிந்தெடுத்தல் அவசியமாகிறது. தாவரங்கள் நோயிலிருந்தும், பூச்சிகளிலிருந்தும் தம்மைக் காப்பாற்றிக்கொள்ள இயற்கையாகவே நோய் மற்றும் பூச்சி எதிர்ப்புப் பொருட்களை ஓரளவுக்கு உற்பத்தி செய்து தமது உறுப்புகளில் சேமித்து வைத்திருக்கின்றன, இவ்வகைப் பொருட்களை நாம் கண்டறிந்து பயன்பெற முடியும். குறிப்பாக வேப்ப எண்ணையில் இருக்கும் பலவகை வேதியற் பொருட்கள் ஊட்டத்தடை (antifeedant) பூச்சிகளைத் தவிர்க்கும் குணம் (Deterrant), வளர்ச்சித்தடை (juvenile hormone) மற்றும் பல குணம் கொண்டவை (Sexena, *et*, *al*., 1984), *சீத்தாப்பழ* விதை எண்ணையில் பலவித பொருட்கள் alkaloid, hydroxy based unsaturated acids) இருப்பதாக தெரிகின்றது (Naidu *et al*. 1983; Watt and Breyer Brandwijk, 1962). இலுப்பை எண்ணையில் உள்ள வேதியற் பொருட்கள் நீர்வாழினங்களுக்கு (Pisces) மற்றும் மண்புழுவிற்கு நஞ்சாகுந்தன்மை கொண்டது (Anonym 1962). வேப்ப எண்ணை தெளித்த நெற் பயிரில், புல்தழைக்குட்டை நச்சுயிரி நோய் (Grassy stunt) போன்ற நோய்கள் குறைந்திருப்பதாகத் தெரிகிறது (Sexena and Khan, 1968 சீத்தாப்பழ எண்ணை, மற்றும் வேப்ப எண்ணை தெளித்த நெற் பயிர்களில் 'துங்ரோ' நோய் பாதிப்பு குறைந்ததாகவும் ஆராய்ச்சி முடிவுகளிலிருக்கின்றன (Mariappan & Sexena 1983), தாவரத்திலிருந்து கிடைக்கும் பயிர் பாதுகாப்புப் பொருட்கள், சுற்றுப்புறச் சூழலுக்கு ஊறுவிளைவிக்காத தன்மை கொண்டவையாக இருப்பதுடன் விவசாயிகளுச்கு எளிதில் கிடைக்கும் பொருட்களாக இருப்பதால் பயிர்பாதுகாப்பிற்கு செய்யப்படும் செலவும் கணிசமாக குறைகின்றது. தாவரப் பொருட்கள், தற்போது நாம் பயன்படுத்தி

வரும் அதிக நச்சுத்தன்மை கொண்ட வேதியற் பொருட்களைப் போல் அதிக சக்தி அற்றவையாக இருந்த போதிலும், நோய் பூச்சிகளின் பாதிப்பு ஏற்பட ஆரம்பிக்கும் நிலையில் பயன்படுத்தப் பட்டால் நோய் பூச்சிகளின் பாதிப்பினை ஓரளவுக்கு கட்டுப்படுத்த உதவும்.

ஆகவே தாவரங்களிலிருந்து கிடைக்கும் பொருட்களை பயன்படுத்தி நோய் பூச்சிகளின் பாதிப்பினை தவிர்க்க வாய்ப்புகள் உள்ளன.

Reference:

Anonymous 1962. *Madhuca Indica* or *M. longifolia.* p. 209. *In* the wealth of India, VI Council of Scientific and Indus trial Research, India 1962.

Brady, N. C., G. S. Khush and E. A. Heinrichs 1978. Visit of the I. R. R. I. team to the Socialistic Republic of Vietnam, April 30-May 9, 1978. Int. Res. Inst. Los Bonos, Laguna. Philippines. 49 pp.

Ketkar, C. M. 1976, Utilisation of neem *(Azadirachta indica)* and its by-products, Directorate of Non-edible oils and soap Industry, Khadi & Village Industries Commission, Bombay, India.

Mariappan, V. and R. C. Saxena 1983. Effect of Custrad-apple oil and Neem oil on survival of *Nephotettix virescens* Homoptera Cicadellidae and on rice tungro virus transmission. *J. Econ. Entomol*, 76 : 573-576.

Mariappan, V., S. Jayaraj and R. C. Saxena 1988. Effect of non-edible seed oils on survival of *Nephotettix virescens* (Homoptera : Cicadellidae) and on transmission of Rice Tungro virus. *J. Econ.* Entomol. (*Accepted for Publica tion)*

Naidu, N B., M. B Naidu, Z H. Osmani, and S. A. Salectore, 1953. Studies on *Annona squamosa* (sitaphal) seed. Part II - the insecticidal fatty oil *Indian Chem. Soc. J. Indus News* Ed. *16* : 180-184.

Narasimhan, V., and V. Mariappan 1978. Effect of plant deriva tives on green hopper and Rice tungro transmission *Inter national Rice Research Newsletter*.

Saxena, R. C,, N. J. Liquido and H. D. Justo, Jv. 1981. Neem seed oil, a poterntial antofeedant for the control of the rice brown plant hopper, *Nilaparvata lugens*, pp. 171-188. In H. Schmutterer, K. R. S Aschere and H. Rembold (eds.) Natural pesticides from the neem tree *(Azadirachta indioa* A. Juss) Proceedings 1st International Neem conference, Rottach-Egern, 1980. Deutsche Gesellschaffuer Technische Zueammenarlisit, Ezchborn.

Saxena, R. C, P. B. Epino, Tu Chong Wen, and B. C. Puma, 1984. Neem chinaberry and custard apple, antifeedant and insecticidal effects of seed oils on leaf hopper and plant hopper pests of rice. pp. 403-412. In proceedings, 2nd Inter national Neem Conference Hanisch. Bolzhansen Castle, 1983 German agency for Technical Colloboration Enchborn.

Saxena, R. C, and Z. R. Khan 1985. Effect of Neem oil on survival of *Nilaparvata lugens* (Homoptera : Delphacidae) and on Grassy stunt and Ragged stunt virus transmission. *J Econ-Entomol 78* : 647-651.

Simons, J. N. 1981. Innovative methods of control for insect-transmitted plant viral diseases. pp. 169-178. *In* J K. Mekeluy Jr., B. F. Elnidge, and K. Maramarosch (Eds) Vectors of of disease agents, interaction with plants, animals, and man. Praeger publications, New York.

Venderveken, J.J. 1977. Oils and other inhibitors of non-persis tent virus transmission. pp 435-454. *In.* K. F. Harris & K. Maramorosch (eds) Aphids as virus vectors. Academic, New York.

Watt, J. M, and M. G. Breyer, Brandwign. 1962 The medici nal and poisoncus plants of Southern and Eastern Africa. Eds. Lwingstonejitd. Edinburgh & London1, 457 pp.

தென்னை நார்க் கழிவிலிருந்து புரத உணவு ஒரு மீள் பார்வை

ஏ. டி. எஸ். ராஜ்,

கழிவுப் பொருட்களைப் பயன்படுத்திப் பல உபயோகமான பொருட்களை உற்பத்தி செய்தல் இன்று உலகெங்கும் நடை பெற்று வருகிறது. இதனால் பலவிதப் பற்றாக்குறைகள் தவிர்க்கப் படுவதோடு, வேலை வாய்ப்பு ஏற்படுத்துவதும், பொருளாதார மேம்பாட்டிற்கும் நாட்டின் அறிவியல், இன்னும் தொழில் நுட்பம் முன்னேற்றமடையவும் வாய்ப்புகள் பெருகும்.

மக்கள் தொகைப் பெருக்கமும் புரதப் பற்றாக்குறையும்

பாரதம் மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தில் உலகின் இரண்டாவது இடத்தில் உள்ளது. 1981-ஆம் ஆண்டின் கணக் கெடுப்பின்படி 1971-ஆம் ஆண்டின் கணக்கை விட 24.75 விழுக் காடு மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் அதிகமாக உள்ளது. அப்படி யெனில் 2001-ல், நம் நாட்டின் மக்கள் தொகை 96 கோடியை தாண்டிவிடும் எனக் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

நிட்டா பால் (Nita Bahl, 1984) - கூற்றுப்படி மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் நம் உணவு நிலையில் பற்றாக்குறையை ஏற்படுத்தும். புரதப் பற்றாக்குறை உலகின் வளரும் நாடுகள் அனைத்திலும் இன்னும் மேலோங்கி நிற்க வாய்ப்புண்டு. தற்போதைய புரதப்பற்றாக்குறை நம் நாட்டில் 6 கோடி டன் களுக்கும் அதிகம். சோகி (Sohi, 1982) அவர்களின் கூற்றுப்படி மாமிச உணவு குறைந்த வருவாயுள்ள மக்களுக்கு எட்டாத ஒன்று. இன்றைய நிலையில் புரதப்பற்றாக்குறையைத் தவிர்க்க அத்தனை முயற்சிகளையும் மேற்கொள்வது சாலச்சிறந்தது.

காளான் வளர்ப்பு அண்மைக் காலங்களில் உலகெங்கும் மிக அதிக அளவில் ஆராயப்படுகிறது.

தாவரவியல் துறை,
ஸ்காட் கிறிஸ்துவக் கல்லூரி,
நாகர்கோவில்-629 003, தமிழ்நாடு,

காளான் வளர்ப்பிற்குப் பயன்படும் சில பொருட்கள்

1970-ம் ஆண்டுக்கு முன் வைக்கோல் மட்டுமே காளான் வளர்ப்புக்கு உகந்தாகப் பயன்படுத்தப்பட்டதாக சங் (Chang, 1972) கூறுகிறார். நவதானியங்களின் வைக்கோலில் காளான் வளர்ப்பது முக்கியமான எதிர்கால உணவுத்திட்டங்களில் ஒன்றாகிவிடும் எனவும் சங் (Chang, 1980) கருத்துக் கூறியுள்ளார். வயல்வெளி களில் எரித்து வீணாக்கப்படும் வைக்கோலைப் பயன்படுத்தி புரதம் மிகுந்த உணவான காளான் வளர்ப்பது மிகச் சிறந்தது என கர்ச்சா (Garcha, 1980) கருத்துத் தெரிவித்துள்ளார். வட மாநிலங்களில் நெல், கோதுமை, இவற்றின் வைக்கோல்கள் வீணாக்கப்படுவது, காளான் பயிரிடுவதால் பயனுள்ள மூலப் பொருளாக்கலாம் என சண்முகம் (Shanmugam, 1982) கருதுகிறார். ஆயினும் தென் மாநிலங்களில் வைக்கோல் மிக முக்கியமான கால் நடைத் தீவன மாகக் கருதப்படுகிறது. மேலும் இங்கு நிலவிய வறட்சி, அல்லது பலவகை இயற்கைச் சீற்றங்களால் வைக்கோல் பற்றாக்குறை ஏற்பட்டது. இதனால் வைக்கோலிலிருந்து காளான் உற்பத்தி இயலாத ஒன்று என்றும், இதற்கு எளிதில் கிடைக்கக் கூடிய மூலப் பொருட்களைப் பயன்படுத்துவதால் குறைந்த செலவில் நிகர லாபம் ஈட்ட முடியும் என மரியான் முதலியோர் (Marian *et al*, 1987) நம்புகின்றனர்.

வைக்கோல், மரத்தூள், பஞ்சுக்கருவு, கரும்புச்சக்கை சணல்க் கழிவு ஆகியவற்றிலும் நாம் வெற்றிகரமாக காளான் வளர்க்கலாம் என சோகி (Sohi, 1982, 1983) சங் (Chang 1974) முதலியோர் கருத்துக்கள் தெரிவித்துள்ளனர்.

தென்னை நார்க்கழிவில் காளான் வளர்த்தல் - பயனடைய வழி

ராஜ் மற்றும் மரியான் (Raj and Marian, 1988) நம் நாட்டில் மலிவாகக் கிடைக்கும் தென்னை நார்க்கழிவு நல்ல முறையில் பயன்படுத்தப்படவில்லை என குறைபடுகின்றனர். ராஜ் (Raj, 1988), ஜான்ஸி மற்றும் ராஜ் (Jansi and Raj, 1988), ஜாக்குலின் மற்றும் ராஜ் (Jackuline and Raj, 1988), இத் தென்னை நார்க்கழிவு, மற்றும் வைக்கோல் சேர்த்து காளான் பயிர் செய்வது பயனுள்ள புரத உணவைத் தருவதோடு கிராமப்

புற வேலை வாய்ப்பு பெருகவும், புரதப் பற்றாக்குறையால் வரும் நோய்கள் தவிர்க்கப்படவும், அன்னியச் செலாவணி ஈட்டவும், உதவும் எனக் கருதுகின்றனர்.

நம்நாடு உலகிலேயே தேங்காய், கயிறு ஆகியவை உற்பத்தியில் முன்னனி நாடுகளில் ஒன்று. தென்னை நார்க்கழிவு கயிறு உற்பத்தியில் மிகுதியாகக் கிடைக்கும் ஓர் கழிவுப் பொருள். சாதாரணமாக ஒரு கிலோ தென்னை நார்ககழிவு பெரிய தேங்காய்த் தொண்டுக்கள் 5-லிருந்து அல்லது சிறியவை 10-லிருந்து சேர்ந்து விடும். சராசரியாக 7 தேங்காய் தொண்டிலிருந்து ஒரு கிலோ கழிவு கிடைக்கிறது. அப்படியாயின் 7 ஆயிரம் தேங்காய்த் தொண்டுகளிலிருந்து 1 டன் தென்னை நார்க் கழிவு கிடைக்கின்றது. இப்படி, ஒரு மாவட்டத்திற்கோ, அல்லது மாநிலத்திற்கோ, இல்லையேல் நம் நாட்டிற்கோ கணக்கிட்டோமானால் பலகோடி டன்கள் தென்னை நார்க்கழிவு பயன்படுத்தப்படாமல் வீணாவதை நாம் கண்கூடாகக் காணமுடியும்.

அட்டவணை 1 : தென்னை நார்க்கழிவிலிருந்து சிப்பிக் காளான் வகைகளை வளர்த்தல் ($27 \pm 2^\circ$ C)

காளான் வகை	மகசூல் (கிராம்/அறுவடை)				மேற்கோள்கள்
	முதல்	2-ஆம்	3-ஆம்	மொத்தம்	
1. பிளிரோட்டஸ் சாஜர்-காஜு	200 ± 41	70 ± 24	48 ± 18	318 ± 23	மரியான் முதலியோர் (Marian *et al* 1987)
2. பிளிரோட்டஸ் சாஜர்-காஜு	136 ± 87	86 ± 20	78 ± 13	300 ± 28	ஜான்ஸி மற்றும் ராஜ் (Jansi and Raj (1988)
3. பிளிரோட்டஸ் சிட்ரினோபைலியேட்டஸ்	120 ± 30	64 ± 11	26 ± 2	210 ± 2	ஜாக்குலின் மற்றும் ராஜ் (Jackuline and Raj 1988)

பிளிரோட்டஸ் வகை சிப்பிக்காளான்களில் இரண்டு ரகங்கள், பீளிரோட்டஸ் சாஜர்-காஜு - மற்றும் பீளிரோட்டஸ் கிட்ரினோபைலியேட்டஸ் ஆகியவை, தென்னை நார்க்கழிவில் நன்கு வளர்ந்து குறிப்பிட்ட அளவில் நல்ல மகசூல் தரக்கூடியவை.

இவற்றில் பீளீரோட்டஸ் சுசஜர் காஜு கார்போஹைட்டிரேட் கழிவிப் பொருட்களில் நன்கு வளரும் என சாடிராசில் (Zadrazil, 1978), பானு மற்றும் ராஜரெத்தினம் (Bano and Rajaratnam, 1982), கர்ட்ஸ்மான் மற்றும் சாடிராசில் (Kurtzman and Zadrazil, 1982) சாடிராசில் மற்றும் கர்ட்ஸ்மான (Zadrazil and Kurtzman, 1982) ஆகியோரது ஆய்வுகளால் கண்டறியப்பட்ட உண்மை. இது மட்டுமின்றி நம்நாட்டுச் சூழலில் நன்கு வளர்வதோடு சுவைமி குந்த உணவு என்பது நாயர் (Nair, 1982) கூற்று.

இந்த இருவகைகளும், நேரடியாகவே கழிவுப்பொருட்களின் மீது வளரக் கூடியவை. இதனால், கழிவுகளைப் பக்குவப்படுத்து தல் (Composting) தேவையில்லை. இதனால் நேரமும், செலவும் மிச்சப்படுத்தலாம்.

காளான்கள்-சிறந்த புரத உணவு

1980-ம் ஆண்டு சிவப்பிரகாசம் (Sivapragasam, 1980) நடத்திய ஆய்வுகளால் பீளீரோட்டஸ் சாஜா - காஜு அதிக புரதச்சத்து மிக்கதும், குறைந்த கலோரி மதிப்பீடும் உள்ள சுவைமிக்க உணவு எனக் கண்டறிந்துள்ளார். ஜான்டைக் (Jandaik, 1974) என்பவர் ஆய்வுகளால் இந்த வகைச் சிப்பிக்காளான் 33.57% புரதச் சத்துடையது எனவும், சாதாரணமாக நாம் பயன்படுத்தும் காய்கறிகளைவிட அதிகமாகவும் (உருளைக்கிழங்கு 7.6%: முட்டைக் கோசு 18.4%), ஆனால் முட்டை (50.6%), ஆட்டிறைச்சி (83%) இவற்றைவிட குறைந்த விழுக்காட்டிலும் புரதச்சத்துக் கொண்டது எனக் கண்டறிந்துள்ளார்.

1982-ல் சண்முகத்தின் (Shanmugam, 1982) ஆய்வுகளால் இச்சிப்பிக்காளான்கள், நம் உணவுகளில் இன்றியமையாதவை-யான சிஸ்டீன், லைசீன், திரியோனீன், டிரிப்டோஃபான் போன்ற அமினோ அமிலங்கள் அதிகம் அடங்கியுள்ளன கண்டறியப்பட்டது.

லைசின் குறைபாட்டைத் தவிர்த்திட காளான்களில் உள்ள புரதம் மிகச்சிறந்தது என சோகி (Sobi 1982) கூறுகிறார். ராஜேஷ் நாராயண, மறறும சிரீவஸ்தவா (Rajeshnarain and Srivastava, 1901) ஆகியோா ஆய்வுபபடி, அதிக அளவு தேவையான தாது உப்புக்கள் காளானகளில் இருப்பது கணடறியப் பட்டுள்ளது. இருமபு, தாமிரம, சுணணாமபு மற்றும சாமபல சத்துக்களின தாது உபபுககள் அதிகம உள்ளதாக இவ்வாய்வுகள் கூறுகின்றன. காளான்கள் பலவகை வைட்டமினகள் நிறைந்தவை எனபதும், மிரகோ சுர்வாசுகசின (Mirko Survcck, 1981) ஆய்வுகளால தெளிவாகியுள்ளது.

பலவகை உணவுகளின் புரதப்பற்றாக்குறை தவிர்கக வல்ல காளானகள சுவை மிகுந்த புரத உணவு ஆவதாலும, ஒன்றுக்கும உதவாத கழிவுப பொருட்கள, புரத உணவு தருவதாலும தாவர உணவு உண்போா அதிகமுள்ள நம நாட்டில காளாளு வளாபபு சாலச சிறநதது எனபது நிட்டா பால (Nita Bahl, 1990) அவாகளின் கருத்து.

இவவாறு கழிவுப் பொருட்களில காளான வளாப்பதால் பண்ணைக கழிவுகளைப் பயனுள்ளதாக்கலாம என சணமுகம (Shanmugam, 1982) கருதுகிறாாகள. தவரவும் காளானகள வளர்வதால இக்கழிவுப பொருட்கள் நன்கு மக்கி சிறந்த உரமாக வும மாறி, பயனதரும எனபது கந்தசாமி (Kandasamy 1976) அவர்களின கருத்து.

பயிறு வகைகள் அருகி, புரதப் பற்றாக்குறை மிகுந்த நிலையில கழிவுப பொருட்களில புரதச சதது முகுந்த காளான உற்பத்தி மிகச்சிறந்தது, என கண்ணையன மறறும ராமசாமி (Kannaiyan and Ramasamy, 1980) கருத்துக் கூறியிள்ளனா.

மக்கள் தொகைப் பெருக்கத்தாம உணவுப் பற்றாக்குறை வளரும் நாடுகளில் நாளுககு நாள் தலைவிரித்தாடுகிறது. இதைச் சிறிதளவு குறைக்க கழிவுப் பொருட்களிலிருந்து உணவு பெறுவதும் ஒரு வழி. இது மண்ணைக் கழிவுகள் மட்டுமல்லாது தொழிற் சாலைககழிவுகள், எடுததுக்காட்டாக கரும்புச்சககை, சாணி கோழி எரு. போன்றவைகளை உபயோகித்தும் காளான் வளர்ப்பை அதிகரித்தும் பயன்பெறலாம்.

தென்னை நார்க் கழிவைப் பயன்படுத்திக் காளான் வளர்ப்பதால் பயனுள்ள உணவு பெறுவதோடு, தேங்கிக்கிடந்து தொல்லை தரும் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தி அதிகப் பயன் பெற வாய்ப்பும் உள்ளது. கயிற்றுத் தொழில் நடை பெறும் சிற்றூர்களில் குறைந்த செலவில் தென்னை நார்க்கழிவைப் பயன்படுத்தி காளான் வளர்க்கும் காளான் குடில்கள் ஏற்படுத்துவதால் அம்மக்களின் பொருளாதார நிலை முன்னேறவும், வேலை வாய்ப்பு அதிகமாகவும், புரதப்பற்றாக் குறை நீங்கவும் ஒளிமயமான எதிர்காலத்திற்கும் வாய்ப்புக்கள் உண்டு. இதனால் வறுமைக் கோட்டில் வாழும் மக்கள் வாழ்வு வளம் பெறும் என்பது உறுதி.

References :

Bano, Z., and Rajarathnam, S. (1982). Studies on the cultiva tion of *pleurotus sajor-caju. The Mush. J.* 115 : 243 - 245.

Chang, S. T. (1972) The chinese mushroom *(V. volvaceal)* Morphology, Cytology, genetics, nutrition and Cultivation Publ. Office Chinese University, Hong Kong. P. 99.
(1974) Production of straw mushroom (V. Volvacea) from cotton wastes, *Mushr. J. 21*, 3-7.
(1980) Mushroom culture, *Bioscience 30* : 299.

Garcha, H. S. (1981) Utilization of Agricultural wastes for mushroom cultivation. *Mushr. Sci. 2*, 245-254.

Jackuline, J. I. and Raj, A. D. S. (1988) *Pleurotus citrino pileatus* - A new edible mushroom - Paper presented in the 10th Biology and Biotechnology conference (Madurai).

Jandaik, C. L. (1974) Artificial cultivation of *pleurotus - sajor - caju* (Fr) *Mushroom J., 22* : 405.

Jansi, J. J. and Raj, A. D. S. (1988) - Utilization of available waste for cultivation of *Pleurotus - sajor caju* paper presented in the 10th Biology and Biotechnology conference. Madurai.

Kandasamy, T. K. (1976) : In the 4th Annual Report., Tamil Nadu, *Agri. Univ.* Coimbatore - 1975.

Kannaiyan, S. and Ramasamy, K. (1980), A hand book of edible mushrooms, "Cultivation of Pleurotus" Today and Tomorrow Printers and Publishers, New Delhi 72 : 38-72.

Kurtzman, R. H., and F. Zadrazil. (1982) Physiological and Taxonomic considerations for cultivation of Pleurotus mushrooms, in : Chang, S. T. and Quimio, T. (Eds) Tropical mushrooms. Biological nature and cultivation methods pp. 299 - 348.. The Chinese University Press, Hong Kong

Marian, P., Masilamani, and Raj, A: D. S. (1987) Biotechnological approach to mushroom culture: Application of Biofertilizers and Utilization of waste organic material (coconut mesocarp) as substrate in the "pleurotus sajar caju". Abst : No : 29, Asian Biology symposium, Kuala Lumpur, Oct. 1987.

Mirko Svrveck (1981) A colour guide to familiar mushrooms and Fungi, Over 150 illustrations Czechoslovakia.

Nair, N. G. (1982) Oyster mushroom - new 'gourmet' mushroom will be cheaper to grow. *Mushroom News letter for the Tropics 3* (2) : 12 - 13.

Nita Bhal , (1984) Handbook of mushrooms, First Ed : Oxford & IBH Puvlishing Co. Pvt. Ltd : New Delhi.
(1988) Handbook on mushrooms, 2nd Ed : Oxford and IBH Publishing Co. Pvt : Ltd. New Delhi.

Raj, A. D. S. (1988) Profitable utilization of coconut mesocarp waste in Kanyakumari Districts. FONS news I (1) (In Press.)

Raj, A. D. S. and Marian, P. (1988) The prospects of utilization of coconut mesocarp waste in food production - Agricultural wastes (in Press).

Rajesh Narain and R. B Srivastava (1981) Mushrooms how to cultivate them. *Sci. Rep.* P. 12-19.

Shanmugam, N. (1982) Biology and Cultivation of *Pleurotus* sps in India. Benificial fungi and their utilization. Jodhpur scientific Publishers, *196* 17-24.

Sivapragasam, K (1980) Studies on Oyster mushroom *Pleurotus* sajor-caju) (Fr.) Singer Ph D. thesis of Tamil Nadu Agri Uni.

Sohi, H S. (1982) Role of edible mushrooms in recycling of agricultural waste and an alternative protein source. Present status of mushroom cultivation in India. Paper presented in international conference of Frontiers of research in Agriculture held at ISI calcutta.

(1983) All India Co-ordinated mushroom improvement project, Annual Report 1983-84 and 1984-85, pp. 11.

Zadrazil, F. (1978). Cultivation of *Pleurotus* : Chang, S. T. and Hayes, W. A., (Eds.) The biology and cultivation of edible mushrooms pp. 521-557. Academic Press, New York.

Zadrazil, F. and R. H. Kurtzman (1982). The biology of Pleurotus cultivation in the tropics. In : Chang, S. T and Quimio, T. H. (eds) Tropical mushrooms - Biological nature and cultivation methods pp : 277 - 298. The Chinese University Press Hong Kong.

உயிரி உரமிடலில் சிற்றினவகையின் முக்கியத்துவம்

க. ராஜ குமார்,
மா, லக்ஷ்மணன் ,

முன்னுரை :

தாவர வளர்ச்சிக்குத் தழைச்சத்து (Nirtrogen) மிக அதிக அளவில் தேவைப்படுகிறது. பயிரிடப்படும் மண்ணில் போதிய அளவு தழைச்சத்து இல்லாத போது தாவரங்கள் நன்கு வளர, தழைச்சத்துள்ள ரசாயன உரங்கள் பெருமளவில் உபயோகிக்கப் படுகின்றது. ஆனால் அதே சமயம் இவ்வுரங்களைத் தொடர்ந்து பயன்படுத்தி வந்தால் மண்ணின் நல்ல பண்புகள் நாளடைவில் சீர்கெடலாம் என்ற அச்சமும் உள்ளது. மேலும் ரசாயன உரங்களின் விலையேற்றமும் விவசாயிகளை அச்சுறுத்தி வருகிறது. இக்குறை களற்ற மாற்று உரங்களைப் பற்றிய சிந்தனையின் விளைவாக உயிரி உரங்கள் (Biofertilizers) உருவாக்கப்பட்டு தற்போது விவசாய மேம்பாட்டில் பங்கு பெற்று வருகின்றன.

ஏட்டு மீள்பார்வை :

பலவகையான உயிரிகள் இன்று உயிரி உரங்களாகப் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. அவற்றுள் அஜெடோபாக்டர் குருகாக்கம் *Azotobacter chroococcum*) என்ற பாக்டீரியச் சிற்றினம் மிகவும் பிரபல மடைந்து வருகின்றது. இச்சிற்றினம் பலவிதப் பயிர்களின் வேர்ச் சூழலில் (rhizosphere) நிலைத்து நின்று பெருகிக் காற்றுமண்டல நைட்ரஜனை (தழைச்சத்து) நிலைப்படுத்தி நன்மையளிப்பதே இதன் முக்கிய காரணமாகும். (Vancura and Macura, 1961; Bagyaraj and Rangaswamy, 1972) மோனிப் மற்றும் குழுவினர் (Monib et al, 1979) இச்சிற்றினம் மிகக் குறைந்த அளவில் உள்ள மண்ணில் இவற்றினை உயிரிஉரமாக இடுவதால் இவைகள் வேர்ச் சூழலில் பெருமளவில் பெருகியுள்ளதெனத்தகுந்த பரிசோதனைகள் மூலம் நிரூபித்துள்ளார்கள். மேலும் நுண்ணுயிர்கள் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தலில் ஈடுபடும்போது சூழ்நிலைத்

உயிரியல் துறை,
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை - 625 021.

தூண்டலுக்கேற்ப அவைகள் வளரும் அளவைப்பொருத்தே நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்துகின்றன என்பதும் தகுந்த ஆராய்ச்சிகள் மூலம் தெளிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. (Van Berkum and Bholool, 1980)

உயிரிஉரமிடலில் பயிரின் உற்பத்தித் திறன் உயிரி உரச் சிற்றின வகையினை (Biofertilizer strain)ச் சார்ந்ததேயாகும். சிலசிற்றின வகைகள் குறிப்பிட்ட மண்ணுக்கு அல்லது பயிருக்கு ஏற்றவையாக இருந்தால் அவற்றின செயல்திறன் அதிகாதது பயிரின் உற்பத்திததிறன் அதிகரிக்க பயனுள்ளவையாக இருந்தன என்பது கீழ்ழ விவரிக்கப்பட்டுள்ள ஆராய்ச்சிக் கண்டுபிடிப்புகள் மூலம் நமக்குத் தெளிவாகிறது.

நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு ஏற்படுமபோது மட்டுமே இவை இரண்டும் பெருமளவில் நன்மை அடைகின்றன. அ. குருகாககத்திற்கும் பயிர் களுககுமிடையே ஏற்படும் தொடர்பு பலதரப்பட்டதென அறியப் பட்டுள்ளது. உருளைக கிழங்குப் பயிரில ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றின வகைப் பயிர் மட்டுமே மிக ஒப்புமையாக செயல்பட்டு உருளை உற்பத்தியில் மேன்மையடைந்தது (Imam and Badawy, 1978)

இதேபோல் அரிசியிலும் மரபு வகையைப் பொருத்தே அவற்றின் வேர்ச்சூழலில் நைட்ரஜன் நிலைப்படுத்தும் பாக்டீரியாக்களின் தொடாபு ஏற்படுகின்றதெனக் கண்டறிந்து கூறியுள் ளார்கள் (Hirota et al, 1978).

உயிரி உரமிடல் பற்றிய ஆய்வுக்கட்டுரைகளில் பெரும்பாலும் அவற்றின நனமைகளும மற்றும பயிர் உற்பத்தியின் மேம்பாடு பற்றி மட்டுமே நம் நூல்களில் பெரும் பகுதி விவரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால் சோதனைகளில எதிாபாாத்த முடிவுகள் கிடைக்காத நிலையில் அதற்கான சரியான காரணங்கள் ஆராயப்பட்டு தெரிவிக்கப்படவல்லை. இவ்வாறு ஆராயப்படாமல் விடப்பட்ட காரணிகளில தமிழ் நாட்டு மணவகைகளின் விளைவுகள் பற்றி ஆராய்ச்சிகள மேற்கொள்ளப்பட்டு முடிவுகள் தெளிவாகக்கூறப்பட்டுள்ளன (Rajakumar. 1984). ஒரு குறிப்பிட்ட பயிரில் ஒரு உயிரி உரத்தில் பல சிற்றினவகைகளுக்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட தாவரத்திற்குமிடையே ஏதேனும் தனிப்பட்ட நெருங்கிய தொடர்பு உண்டாவென்பதைக் கண்டறிய இந்த ஆராய்ச்சி மேற்கொள்ளப்பட்டது.

பொருட்களும் முறைகளும் :

அ. அ. குருகாக்க சிற்றின வகைகள்

உலகெங்கிலுமிருந்து பெற்ற அ. குருகாக்கத்தின் 12 சிற்றின வகைகள் இந்த ஆய்விற்காக பயன்படுத்தப்பட்டது. இவைகளின் அடையாளப் பெயரும் அவைகளை அனுப்பிய நிலையங்கள் பற்றிய விவரங்களும் பெர்ஜியின் கையேட்டில் கொடுக்கப்பட்டுள்ள (Johns tone, D. B 1974) அ. குருகாக்கத்தின் பண்புகளை ஒத்திருக்கின்றனவா வென்பதை உறுதிப்படுத்திய பின்னரே பரிசோதனைக்கு உபயோகிக்கப்பட்டன.

அட்டவணை 1 : ஆராய்ச்சிக்குப்பயன்படுத்தப்பட்ட அ. குருகாக்கத்தின் சிற்றின வகைகளும் அவைகளை அனுப்பிவைத்த நிலையங்களும்

	சிற்றின வகைகள்		அனுப்பி உதவி நிலையங்கள்
1.	A	41	நுண்ணுயிரியல் துறை, இந்திய வேளாண்மை ஆராய்ச்சி நிலையம் (IARI), புது டெல்லி, இந்தியா.
2.		8041	
3.	B		நுண்ணுயிரியல் துறை, பெங்களூர் வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம், ஹெப்பல், பெங்களூர், இந்தியா.
4.	C		நுண்ணுயிரியல் துறை, தமிழ் நாடு வேளாண்மைப் பல்கலைக்கழகம், கோயம்புத்தூர், இந்தியா.
5.	I		நுண்ணுயிரியல் துறை, இந்தியவிஞ்ஞானக் கழகம், பெங்களூர், இந்தயா.
6.	MKU	1092	நுண்ணுயிரியல் துறை, உயிரியல் துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை - 625 021, இந்தியா.
7.	MKU	20.	
8.		8004	உயிரியல் பிரிவு, கனடா நாட்டு தேசிய ஆராய்ச்சிக் கழகம், சஸ்ஸக்ஸ்டிரைவ், ஆட்டாவா 2, கனடா.
9.	... ...	8005	
10.	BKMB	1029	நுண்ணுயிரியல் நிலையம், சோவியத் ரஷ்ய நாட்டு விஞ்ஞானக் கழகம், புரோப்ஜோசு நாஜா 7, மாஸ்கோ, ரஷ்யா.
11.	BKMP	1030	
12.	Rs.		மண் நுண்ணுயிரியல் துறை, ரோத்தாம்ப் ஸ்டட் சோதனை நிலையம் ஹார்பென்டன், ஹெர்ட்ஸ், இங்கிலாந்து.

பயிர்வகைகள் :

இருதானியப் பயிர்களும், இருகாய்கறிப்பயிர்களும் இச் சோதனைகளில் பயன்படுத்தப்பட்டன,

அரிசியில் பொன்னி வகையும் (Oryza-sativa L. Var. Ponni) சோளத்தில் (Sorghum Vulgare Pers. Var CSH-1) பயன்படுத்தப்பட்டன.

தக்காளியில் கோ. - 1 வகையும் (Lycopersicum esculentum Mill. Var. Co. 1.) மற்றும் வெண்டையில் பூசா ரூபி வகையும் (Abelmoschus esculentus (L) Moench. Var. Pusa Rubi) பயன் படுத்தப்பட்டன.

இ. செய்முறை :

பயிர்களின் தூண்டலினால் பாக்டீரியாக்களின் வாழ்தலையும், நைட்ராஜினேஸ் நொதியின் (Nitrogenase enzyme) செயல் மாறுபாடுகளையும் சோதனைக் குழாய் அளவிடல் முறை மூலம் கணக்கிடப்பட்டது. (ICRISAT Bulletein, 1981).

பரிசோதனைக்குட்படுத்தப்பட்ட விதைகளில் புற நுண்ணுயிரிகளை அகற்ற 0.1 சதவிகித மெர்குரிக் குளோரைடினால் அவ்விதைகளைக் கழுவி பின்னர் மூன்று முறை நுண்ணுயிரி அகற்றப்பட்ட வடித்த நீரால் சுத்தப்படுத்தப்பட்டன. 1.5 சதவிகித அகார் (Agar) உள்ள நுண்ணுயிரகற்றப்பட்ட ஹோக்லாண்டு வளரியில (Hoagland's medium) இந்த விதைகள், நுணணியிரற்ற சூழலில, 21 நாட்கள் சோதனைக் குழாயில் வளர்க்கப்பட்டன.

21 நாட்கள் வளர்ச்சியடைந்த நாற்றுகளையுடைய நுண்ணுயிரற்ற சோதனைக் குழாய்கள் உயிரி உரமிடலுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டன. 10^6 பாக்டீரிய செல்கள் / மிலி என்ற அளவில் தொங்குகரைசல்கள் ஒவ்வொரு சிற்றினவகைக்கும் தயாரிக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு சோதனைக் குழாயிலும் ஒரு மிலி என்ற அளவில் மேற்படி தொங்குகரைசல் மேற்கூறிய பயிரின் வேர்ப்பகுதியை ஒட்டி பிற நுண்ணுயிரியற்ற நிலையில் உயிரி உரமாக இடப்பட்டது. சோதனைக்குட்படுத்தப்படாத குழாய்களில் பாக்டீரிய செல்களுக்குப் பதிலாக நுணணுயிரி அகற்றப்பட்ட நீர் 1 மிலி செலுத்தப்பட்டது. மேற்படி சோதனைக்கு குழாய்களின வாய் சோதனை ஆரம்பநிலையில் பஞ்சினால் ஆன அடைப்பான்களால் மூடப்பட்டிருந்தன.

48 மணி நேரம் கழித்த பின்னர் மேற்படி அடைப்பானை நீக்கிவிட்டு சோதனைக்குழாயின் வாயை ஊனீர்பாட்டில் அடைப்பானால் அடைத்து அவற்றினுள் உள்ள காற்றின் அளவைத் தகுந்தவாறு மாற்றி முடிவில் 10 சதவிகித அசிடிலின் வாயு இருக்கும்படி அமைக்கப்பட்டது. நைட்ராஜினேசின் செயலியக்கம் சோதனை முடிவில் சோதனைக்குழாயினுள் இருக்கும் எதிலீன் அளவை வாயு குரமடோகிராபியின் (Gas Chromatography) உதவியால் கணக்கிட்டு அளவிடப்பட்டது. உயிரி உரமிடாமல் அந்தந்தப் பயிர்கள் மட்டுமே உள்ள சோதனைக்குழாய்களும் மேறகூறிய செயலியக்க சோதனைக்குட்படுத்தப்பட்டு, அவற்றிலருநது சோதனைக்குட்படுத்தாத நிலையிலும் ஏதேனும் செயலியக்கம் உள்ளதாவென சோதனை செய்யப்பட்டது.

விளைவுகள் :

ஒரு சிற்றின வகை உயிரி உரமிடல் மூலம் 12 சிற்றின வகைகளையும 4 பயிர்களுக்குத் தனித்தனியே இடும்போது கிடைதத முடிவுகளின்படி, அவைகள் உயிர் வாழ்தலிலும் நைட்ராஜினேஸ செயலியக்கத்திலும் மிகவும வேறுபாடுகள் உள்ளதாக இருந்தன.

உதாரணமாக அரிசியின் வேர்ச்சூழலில் சிற்றினவகை MKU 109 அதிக உயிர் வாழ்தலையும அதிக நைட்ராஜினேஸ் செயலியக்கம உடையதாகவும இருந்தது. அதே சமயம் A 41, MKU 201 and BKMB 1030 போன்ற சிற்றின வகைகளின் செயல் மிதமாக இருந்தது. 8041 மற்றும் BKMB 1029 ஆகிய சிற்றின வகைகள் எவ்வித நைட்ராஜினேஸ் செயலியக்கமும் காட்டவில்லை. அவைகளின செலகள் உயிருடன் இருந்தபோதிலும் நைட்ராஜினேஸ் நொதி செயல்படவில்லை. மற்றெல்லா சிற்றின வகைகளும் மிகக்குறைந்த அளவே செயலியக்கம் காட்டின.

சோளநாற்றின் வேர்ச்சூழலில் A 41 என்ற சிற்றினவகை அதிக வாழ்தலையும் நைட்ராஜினேஸ் நொதி செயலையும் வெளிப்படுத்தியது. BKMB 1030, I,C, MKU 109 மற்றும் R.S. சிற்றின வகைகள் செயலியக்கம் மிதமானதாக இருந்தது. மற்றெல்லா சிற்றின வகைகளிலும் நைட்ராஜினேஸ் மிகவும் குறைவாகவே இருந்தது,

தக்காளி நாற்றின் வேர்ச்சூழல் BKMB 1030 என்ற சிற்றின வகையில் அதிக நைட்ராஜினேஸ் செயலையும் MKU 109, 8004, RS, I,B மற்றும் C சிற்றின வகைகளில் மிதமான செயலியக் கத்தையும் தூண்டின. மற்றவைகளில் செயலியக்கங்கள் மிகக் குறைந்தே காணப்பட்டது.

ஆனால் இதே 12 சிற்றின வகைகளை வெண்டை நாற்றின் வேர்ச்சூழலில் இடும்போது முற்றிலும் புதிய முடிவுகள் கிடைக்கப் பெற்றன. சிற்றினவகை I அதிக அளவில் நைட்ராஜினேஸ செயலியக்கங்கள் காட்டியது. சிற்றினவகைகள் BKMB 1030, MKU 109 மற்றும் B முதலியன மிதமான செயலியக்கங்கள் வெளிப்படுத்தியது MKU 201, 8004 மற்றும் BKMB 1029 ஆகிய சிற்றின வகைகள் எவ்வித செயலியக்கங்களையும் வெளிப்படுத்த வில்லை. மற்ற சிற்றினங்கள் சிறிதளவு செயலியக்கங்களைக் காட்டியது,

ஆய்வு விவாதம் :

அஜெடோபாக்டரின் மீது தாவரங்கள் ஏற்படுத்தும் விளைவு களின் பேரில் கிரிசில்லிகாவ் (Krisilnikov. 1958) தாவரங்களை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரித்தார். அவைகள் அஜெடோ பாக்டரைத் தூண்டுபவை, சமநிலை நிறுத்துபவை மற்றும் செயலி யக்கத்தைக் குறைப்பவைகள் என்பன.

ஒரு குறிப்பிட்ட பயிருக்கு அஜெடோபாக்டரை உயிரி உரமாக இடும் பரிசோதனையை பலமுறை நடத்தியபோது மாறான முடிவுகள் கிடைத்தன. இதற்கு பயிர்தவிர வேறு பல காரணங்கள் உண்டென அறியப்பட்டது. அவற்றுள் மண்வகைகள் பயிர்செய்யும் முறைகள், ஒரு பயிரில் காணப்படும் சில உட்பிரிவு கள் மற்றும் அஜெடோபாக்டர் சிற்றின வகைகள் உபயோகிக் கப்பட்டவை போன்ற சில முக்கியமான காரணங்களாகும், Rubenchik, 1963)

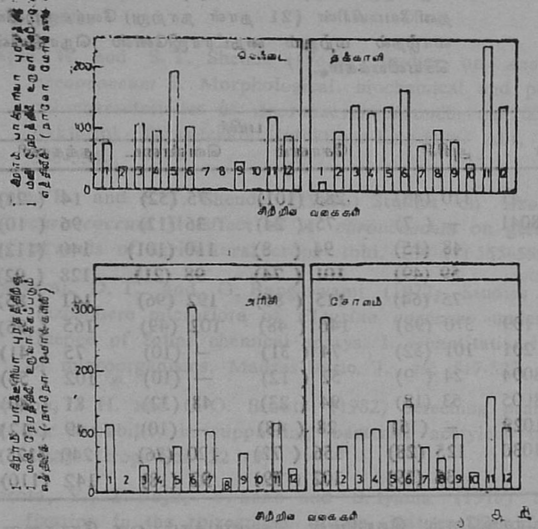
இக்குறைகளை நீக்க தற்போதைய ஆராய்ச்சியில் மண்ணில் ஏற்படும் விளைவுகளையும், பயிர்செய்முறைகளையும் அறவே தவிர்த்து அதற்காக சோதனைக்குழாய்த் தேர்வு முறை உபயோ கிக்கப்பட்டது. நோட்டோபையாடிக் வளர்முறை (Gnotobiotic culture) எனப்படும் இம்முறையை லின்ச் மற்றும் ஒயிட்

Lynch and White (1977) என்ற விஞ்ஞானிகள் அறிமுகப்படுத்தி யுள்ளார். இம்முறையானது நைட்ராஜினேசின் நொதியின் செயலியக்கத்தை, அசிடிலினில் (acetylene) ஹைட்ரஜன் ஏற்றத் தினால் ஏற்படும் எதிலீன் (ethylene) மூலம், அளவிடவும் பயன் படுத்தப்பட்டது (Bouton and Broots, 1982). முக்கிய பயிர் களாகிய அரிசி, சோளம் தக்காளி மற்றும் வெண்டை நாற்றுகளின் வேர்ச்சூழலில் அ. குருகாக்கத்தின் 12 சிற்றினங்கள் நிலைத்து நிற்க இயலும் தன்மையை' அவற்றின் வாழ்தலின் தன்மையையும்; நைட்ராஜினேஸ் நொதியின் செயலியக்கத்தையும் கொண்டு, இச்சோதனைக்குழாய் மூலம் அறியப்பட்டது. இதன் மூலம் ஒள்வொரு பாக்டீரியச் சிற்றின வகைவும் குறிப்பிட்ட பயிர்களின் வேர்ச்சூழலின் நிலைபெறுதல் பெரிதும் வேறுபட்டன என்று இச்சோதனை முடிவில் அறியப்பட்டது (அட்டவணை-2 படம் 1)

மேலும் ஒவ்வொரு பயிரோடும் ஒரு குறிப்பிட்ட சிற்றின வகையே பெருமளவில் தொடர்பு கொண்டதென அறியப்பட்டது. உதாரணமாக MKU 109 சிற்றினவகை அரிசியுடனும், A 41 வகை சோள நாற்றுடனும், BKMB 1030 வகை தக்காளியுடனும், I என்ற வகை வெண்டையுடனும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டி ருந்தது, அவைகள் வாழும் எண்ணிக்கையின் மூலமும் அதிக அளவு நைட்ராஜினேஸ் செயலியக்கத்தின் மூலமும் நன்கு தெரிய வருகின்றது. பொருத்தமான சிற்றின வகை பொருத்தமான பயிரின் வேர்ச் சூழலில்தான் பெருகும் என்ற கண்டுபிடிப்பினை (Apte and Shinde 1981, a, b,) வலியுறுத்துவதாக அமைந்துள்ளது தற்போதைய கண்டு பிடிப்பு.

ஒவ்வொரு பயிர்களின் வேர்களிலிருந்து வெளிப்படும் பொருட்களையும், அவற்றை ஒவ்வொரு சிற்றின வகைகளும் எவ்வாறு பயன்படுத்துகின்றன என்பதையும் கண்டறியவேண்டும். இதன் மூலம் வெவ்வேறு பயிர்களின் வேர்ச்சூழலில் சிற்றின வகைகளின் மாறுபட்ட செயலியக்க காரணத்தை அறியமுடியும்.

மேலும் பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த பயிர்கள் அனைத்திலும் அஜெடோபாக்டர் குருகாக்கத்தின் சிற்றின வகைகளின் இணக்கம் பற்றி கண்டறிய வேண்டும். எல்லாப் பயிர்களிலும் நல்ல நெருங்கிய இணக்கத்தை உண்டாக்கி காற்று மண்டல நைட்ரஜனை நிலைப்படுத்தும் ஒரு மிகச்சிறந்த சிற்றினம் கிடைக்கப்பெற்றால் நல்ல பயன்தரும் உயிரி உரத்தை உருவாக்க முடியும்.



படம்-1

அ. குரோக்காக்கத்தின் 12 சிற்றினங்களைத் தனித்தனியே பயிர்களின் வேர்சூழலில் இடும்போது அவற்றின் நைட்ரஜனேஸ் நொதியின் செயலியக்க அளவு (அசிடிலீன் குறைப்பைக் கொண்டு கணக்கிடப்பட்டது

1 A41	4 C	7. KU201	10. BKMB1029
2 6041	5. I	8. 8004	11. BKMB1030
3 5	6. MKU109	9. 8005	12. RS

அட்டவணை – 2 : ஆ. குருகாக்கத்தின் 12 சிற்றினவகைகள் தனித் தனியேபயிரின் (21 நாள் நாற்று) வேர்ச்சூழலில் வாழ்தல் மற்றும் நைட்ராஜினேஸ் நொதியின் செயலியக்கம்*.

சிற்றின வகைகள்		பயிர்			
		அரிசி	சோளம்	வெண்டை	தக்காளி
A	41	110 (48)	283 (101)	75 (52)	14 (21)
	8041	— (7)	75 (24)	36 (12)	96 (10)
B		48 (15)	94 (8)	110 (101)	140 (112)
C		59 (49)	101 (74)	98 (21)	128 (92)
I		75 (64)	115 (86)	192 (96)	141 (85)
MKU	109	310 (98)	146 (48)	102 (49)	165 (96)
MKU	201	101 (52)	74 (31)	— (10)	75 (41)
	8004	24 (9)	52 (12)	— (10)	102 (56)
	8005	63 (18)	94 (23)	48 (32)	81 (40)
BKMB	1029	— (5)	28 (48)	— (10)	49 (12)
BKMB	1030	125 (28)	156 (72)	120 (76)	240 (125)
R S		36 (19)	102 (79)	92 (18)	142 (110)

* நைட்ராஜினேஸ் நொதியின் செயலியக்கம் ஒரு சோதனைக் குழாயில் 24 மணி நேரத்தில் உருவாக்கப்பட்ட எதிலீன், அளவில் நானோ மோல்களில் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

அடைப்பான்களில் உள்ள அளவைகள் செல் எண்ணைக் குறிக்கும் ($\times 10^5$ செல்கள்) ஆரம்ப பாக்டீரிய செல்களின் அளவு 1×10^6.

மேலே கொடுக்கப்பட்ட அளவுகள் மூன்று தனிசோதனைகளில் கிடைத்த அளவைகளின் சராசரி.

References

Apte, R. and S. T. Shende (1981a) Studies on *Azotobacter chroococcum* I. Morphological, biochemical and physiological characteristics of *Azotobacter chroococcum* Zentralble Bakteriol. Parasitenkd. Infektions Kr., Hyg. Abt. 136 (7) : 548-554.

Apte, R. and S. T. Shende (1981b) Studies on *Azotobacter chroococcum* II Effect of *A. chroococcum* on germination of seeds of agricultural crops Ibid. 136 (7) 555-559.

Bagyaraj, D. T. and G. Rangaswami (1972) Studies on the rhizosphere microflora of *Eleusine coracana* under the influence of foliar chemical sprays. I. Quantitative incidence of microorganisms. Madras agric. J. 59: 517-523.

Bouton, J. H. and C. O. Broots (1982) Screening pearl millet for variability in supporting bacterial acetylene reduction assay. Crop Sci. 22 (3).

Hirota, Y., T. Fujii, Y. Sano and S. Iyama (1978) Nitrogen fixation in the rhizosphere of rice. Nature (London) 276 : 416-417.

Imam, M. K. and F. H. Badawy (1978) Response of three potato cultivars to inoculation with *Azotobacter*. Potato Res. 21 (1) : 1-8.

Icrisat (1981) Millet Microbiology - Project Number M - Micro 1 (81), pp. 2-3.

Johnstone, D. B. (1974) *Azotobacter*. In "Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, (R E. Buchanan and N.E. Gibbons Co-eds.) 8th edition. The Williams and Wilkins Company, Baltimore, pp. 254-255.

Krasilnikov, N. A. (1958) Soil microorganisms and higher plants Academy of Sciences of the USSR, Moscow (Translated) Israel Program for Scientific Publications Ltd., IPST Press. pp. 348.

Lynch, J. M. and N. White (1977) Effects of some non-pathogenic microorganisms on the growth of gnotobiotic barely plants. Plant soil 47 : 161-170.

Monib, M., Y. Abd - el - Malek, I. Hosny and M. Fayez (1979) Effect of *Azotobacter* inoculation on plant growth and soil nitrogen. Zentralbl. Bak. Para. Infekt. Hyg. II *134* (2) : 140-148.

Rajakumar, K, (1984) Studies on the influence of environmental factors on *Azotobacter chroococcum* Beij : with special reference to its survival and nitrogen fixing ability, Ph. D. thesis, Madurai Kamaraj University, Madurai,

Rubenchik, L. I, (1963) Azotobacter and its use in agriculture (Engl. Transl.) pp. 278., Israel Program for scientific Translations, Jerusalem, Oldbourne Press, London.

VanBerkum, P. and B. B. Bohlool (1980) Evaluation of nitrogen fixation by bacteria in association with roots of tropical grasses Microbiol. Rev. *44* (3) : 491-517.

Vancura, V. and J. Macura (1961) The effect of root excreations on Azotobacter. Fol. Microbiol *6* : 250-259.

மண்ணின் வெவ்வேறு பிராணவாயு ஏற்ற ஒடுக்க நிலைகளில் ஐ ஆர் 20 நெல் மற்றும் டி.எம்.வி. 3 கடலைப் பயிர்களின் வளர்ச்சி

128488
சென்னை-600 008

* ரெ, ராஜசேகர்,
சுமதி ராஜசேகர்,
ஆ. ஞானசேகரன்,
ச, ஔ. அகஸ்டின்

முன்னுரை

பலவித பாசன - வடித்தல் முறைகளின் மூலம் மண்ணின் பௌதிக, இராசரயனப் பண்பில் ஏற்படும் மாற்றங்களைக் கட்டுப்படுத்தி அதன் மூலம் பயிர்களின் வளர்ச்சியினை செம்மையாக்குவது வழக்கத்திலுள்ள விவசாய வழிமுறையாகும். செழுமையான வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஊட்டச்சத்துக்கள் குறை இணை திறன் நிலையில் பயிர்களுக்குக் கிடைப்பது மண்ணின் Eh [பிராணவாயு ஏற்ற ஒடுக்க நிலை] மற்றும் மண்ணின் pH ஐப் பொருத்ததாகும் (1-5) அவைகளின் பற்றாக்குறை காரணமாக பயிர்களில் பச்சை வெளிர்தல் நோய் தோன்றும் [6]. நீரில் மூழ்கிய நிலையில் மண்ணின் மின்வேதி மாற்றங்களைப்பற்றி அதிக ஆய்வுக் கட்டுரைகள் வெளிவந்துள்ளன (7-10), நன்றாக நீர் வடியக் கூடிய நிலையில் மண்ணின் Eh மாற்றம் பற்றித் தெரியவில்லை. நன்றாக நீர் பாய்ச்சக் கூடிய நிலையிலும், மானாவாரி நிலையிலும் கடலைப் பயிர்களின் வளர்ச்சிபற்றி கூறப்பட்டுள்ளது [11] சீன மண்ணின் Eh நிலைகள் பயிர்வளர்ச்சிக்கேற்ப பகுக்கப்பட்டுள்ளது [12]. நெற்பயிர் மற்றும் கடலைப் பயிர்கள் செழிப்பாக வளர்தலுக்கான காரைக்குடி செம்மண்ணின் உகந்த Eh நிலையினைக் கண்டறிவதே இந்த ஆய்வின் முதன்மை நோக்கமாகும்.

பொருள்களும் முறைகளும்!

மண்ணின் Eh ஐ அளவிட 1 சதுர செ.மீ. பரப்பும் 0,5மி.மீ. தடிமனும் கொண்ட பிளாட்டினத் தகடு பயிரின் வேர் பரவியுள்ள

* மையமின் வேதி ஆய்வகம் காரைக்குடி 623 006.

G
N88·1

பகுதியில், 4-6 செ,மீ ஆழத்தில் பொருத்தப்பட்டது. நிறைச் செறிவு காலமல் (SCE) ஒப்புமை மின்வாய், நிறைச் செறிவு Kcl கரைசல் - அகர் - அகர் உப்புபாலம் வழியே மண்ணுடன் இணைக் கப்பட்டது. [படம் 1] [12,15] மண்ணின் மின்னழுத்தத்தை அளவிட HIL 2102 மாதிரி மின்னழுத்தமானி உபயோகிக்கப் பட்டது.

ஆய்வு 1 :

அக்ரஸான் (O.M.S.D.) 1% உலர்நிலையில் கலக்கப்பட்டு பின்னர் 48 மணிநேரம் ஈரப்பத நிலையில் முளைகட்டப்பட்ட ஐ.ஆர் 20 நெல் விதைகள் நாற்றங்காலிலும் அதே மண்ணால் நிரப்பப்பட்ட துளையில்லாத PVC தொட்டிகளிலும் விதைக்கப் பட்டது. 25 நாட்கள் வளர்ந்த பின்னர் நாற்றுகள் பிடுங்கப்பட்டு அதே கள அல்லது தொட்டிச் சூழலில் நடப்பட்டன. மண்ணின் Eh ஆனது நெல் விதைக்கப்பட்ட நாள்முதல் அளவிடப்பட்டது. [படம் 2]

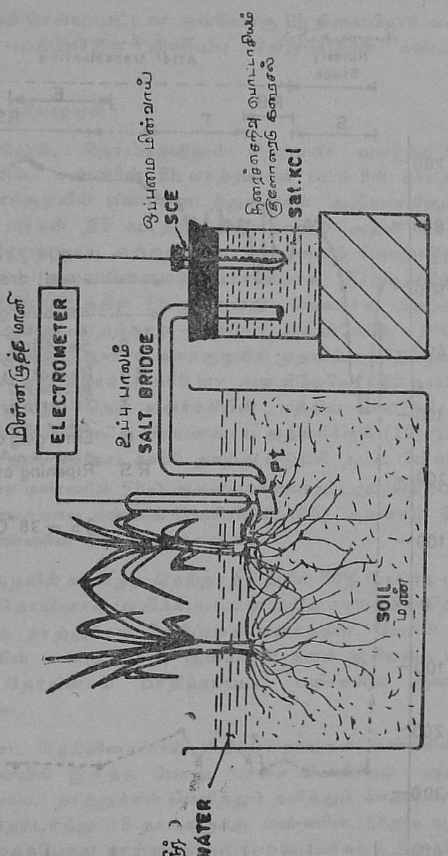
ஆய்வு 2

நேரடி விதைப்பு முறையில் அக்ரஸான் கலக்கப்பட்ட நெல் நெல்விதைகள் மூன்று இணைத்தொட்டிகளில் விதைக்கப்பட்டு அந்த மண்ணின் Eh படம் 3ல் காட்டியுள்ளபடி நீரினைக் கொண்டு மூன்று விதங்களில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டது.

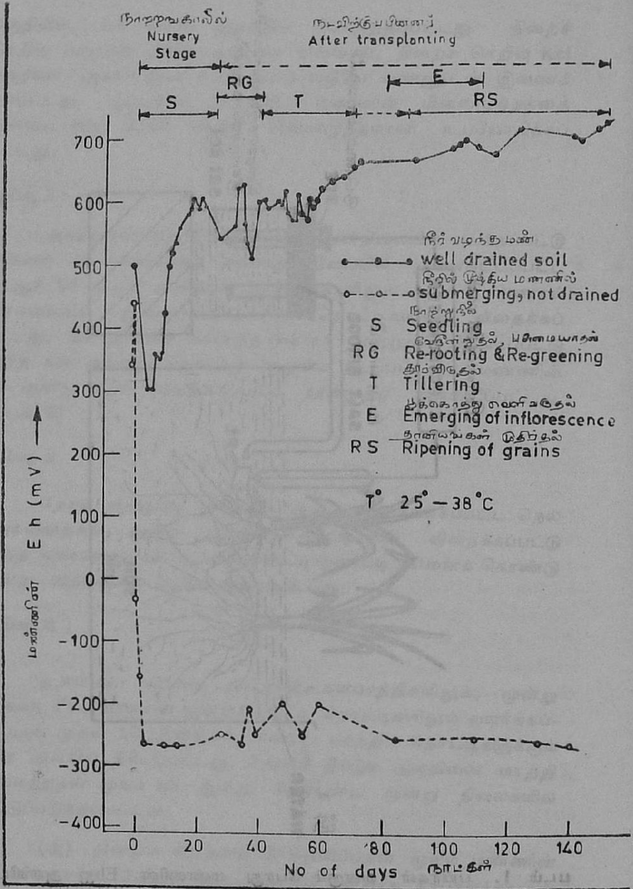
ஆய்வு 3 :

டி.எம்.வி. கடலை விதைகள் களபாத்திகளிலும், மூன்று இணை PVC யாலான துளையில்லாத தொட்டிகளிலும் வளர்க்கப்-பட்டன. முதல் 15 தினங்கள் எல்லா பாத்தி - தொட்டிகளுக்கும் ஒரே அளவில் நீரிடப்பட்டது. பின்னர் நீரிடும் அளவினை மாற்றி யமைத்ததன் மூலம் Eh ஆனது கீழ்க்கண்ட மூன்று நிலைகளில் கட்டுப்படுத்தப்பட்டன.

(அ) தினமும் சிறிதளவு நீர்தெளிப்பதன் மூலம் மண்ணின் Eh 400 mvக்கு மேலும் (ஆ) தினமும் நன்றாக நீர்பாய்ச்சுவதன் மூலம் +100க்கும் +400க்கும் மிடையிலும் (இ) மண்ணை நீரில் தொடர்ந்து மூழ்கச் செய்வதன் மூலம் — 150 mv க்கும் கீழாக



படம் 1. பயிர்கள் வளரும் போது மண்ணின் Ehஐ அளவிட உபயோகிக்கும் உபகரண அமைப்பு


Nursery Stage
After transplanting
S
RG
T
E
RS
well drained soil
submerging, not drained
S Seedling
RG Re-rooting & Re-greening
T Tillering
E Emerging of inflorescence
RS Ripening of grains
T° 25° – 38°C
Eh (mV)
700
600
500
400
300
200
100
0
-100
-200
-300
-400
0
20
40
60
80
100
120
140
No of days

இருக்குமாறும் செய்யப்பட்டன. ஒவ்வொரு Eh நிலையிலும் வளர்ந்த பயிர்களின் புறத்தோற்ற அமைப்பு வேறுபாடுகள் கண்டறியப் பட்டன.

விளைவுகளும் விவாதமும் :

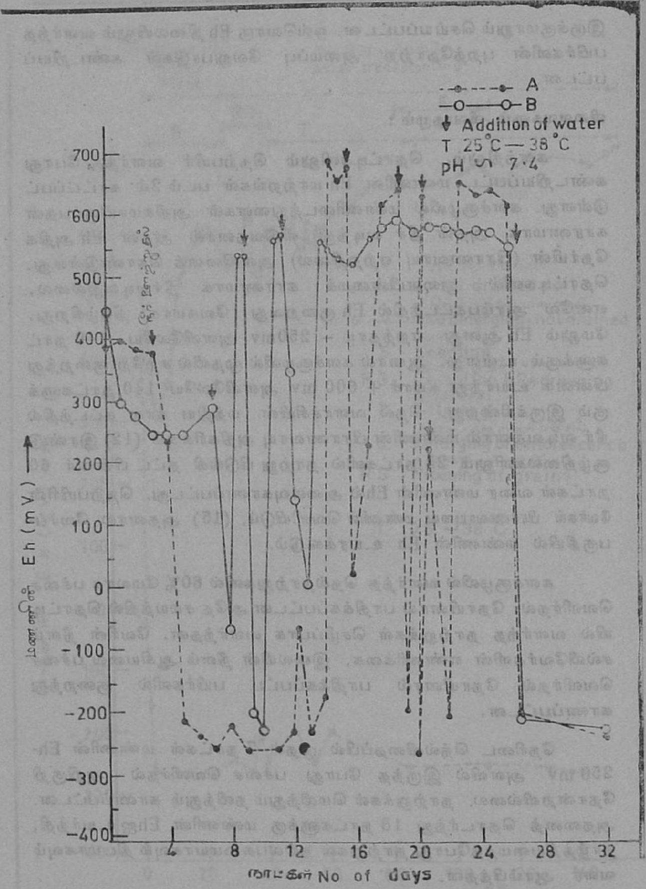
களத்திலும், தொட்டிகளிலும் நெற்பயிர் வளர்ந்த போது கண்டறியப்பட்ட மண்ணின் Eh மாற்றங்கள் படம் 2ல் காட்டப்பட் டுள்ளது. களச்சூழலில் மண்ணிடைத்துளைகள் அதிகமாயிருப்பதன் காரணமாக அதன் நீர் வடிந்து விடுவதனால் அதன் Eh அதிக நேர்மின் (பிராணவாயு ஏற்றநிலை) அளவினைக் கொண்டுள்ளது. தொட்டிகளில் துளையின்மைக் காரணமாக நீர்வடிவதில்லை, எனவே ஆரம்பகட்டத்தில் Eh குறைவது வேகமாக நிகழ்கிறது. மேலும் Eh ஆனது ஏறத்தாழ – 250mv அளவிலேயே 140 நாட் களுக்கும் உள்ளது. ஆனால் களச்சூழலில் முதலில் சற்றே குறைந்து பின்னர் உயர்ந்து சுமார் + 600 mv அளவிலேயே 140 நாட்களுக் கும் இருக்கின்றது. நெல் வளர்ச்சியின் மத்திய கால கட்டத்தில் நீர் வடிவதனால் மண்ணின் பிராணவாயு அதிகரிக்கும் (12) இரண்டு சூழ்நிலைகளிலும் 25 நாட்களில் நாற்று பிடுங்கி நட்ட பின்னர் 60 நாட்கள் வரை மண்ணின் Ehல் அலைவுகாணப்பட்டது. நெற்பயிரின் வேர்கள் பிராணவாயுவை மண்ணில் வெளியிடும், (15) அதனால் வேர்ப்- பகுதியில் மண்ணின் Eh உயரக்கூடும்.

களச்சூழலில் வளர்ந்த நெல்நாற்றுகளில் 60% மேலாக பச்சை வெளிர்தல் நோயினால் பாதிக்கப்பட்டன அதே சமயத்தில் தொட்டி யில் வளர்ந்த நாற்றுக்கள் செழிப்பாக வளர்ந்தன. வேரின் நீளம் சல்லிவேர்களின் எண்ணிக்கை, இலையின் நீளம் ஆகியவை பச்சை வெளிர்தல் நோயினால் பாதிக்கப்பட்ட பயிர்களில் குறைந்து காணப்பட்டன.

நேரிடை நெல்விதைப்பில் முதல் 7 நாட்கள் மண்ணின் Eh- 250 mv அளவில் இருந்த போது பச்சை வெளிர்தல் அறிகுறி தோன்றவில்லை. நாற்றுக்கள் மெலிந்தும் நலிந்தும் காணப்பட்டன. அதனைத் தொடர்ந்து 18 நாட்களுக்கு மண்ணின் Ehஐ உயர்த்தி, தாழ்த்தியமைத்தபோது நாற்றுகள் நல்லபசுமையாகவும் திடமாகவும் வளர ஆரம்பித்தன.

←

படம் 2. ஐ. ஆர் 20 நெற்பயிர்கள் வளரும் போது மண்ணின் Ehல் ஏற்படும் மாற்றங்கள்



படம் 3, நேரடிநெல் விதைப்பில், மண்ணின் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட Eh மாறுபாடுகள்

இரண்டாவது பிரிவில் முதல் 7 நாட்களுக்கு பிராணவாயு ஏற்ற நிலையில் இருப்பதால் பயிர்களுக்கு எந்தவித பாதிப்பும் ஏற்படவில்லை. அதைத் தொடர்ந்து பிராணவாயு ஏற்ற-ஒடுக்க நிலையினை மாற்றி மாற்றியமைத்த போது நாற்றுகள் திடமாகவும் பசுமையாகவும் வளர்ந்தன.

மூன்றாவது பிரிவில் மண்ணின் Eh 0லிருந்து +100mv அளவில் நிலையாகயிருக்கும் பொருட்டு செய்யப்பட்டாதனால் ஏறத்தாழ எல்லாநாற்றுகளும் பச்சை வெளிர்தல் நோயின் அறிகுறியினை தோற்றுவித்தன.

பொதுவாக N, S, Mg, Fe, Mn, Zn, P ஆகியவற்றின் குறை பாட்டினால் பச்சை வெளிர்தல் தோன்றும். விவசாய இலாகாவின ரின் சிபாரிசுப்படி சிங்சல்பேட்டும், யூரியாவும் முறையே சதுர மீட்டருக்கு 10கிராம் மற்றும் 11கிராம், விதைப்பதற்கு முன்னதாக நிலத்தில இட்டும் பச்சை வெளிர்தல், Eh அதிகமான மண்ணில் வளர்ந்த பயிர்களில் தென்பட்டது, மேலும் பயிர்களுக்குப் பாய்ச்சிய நீரில் Ca, Mg, Na, Zn, K. முறையே 50, 12.5, 38, 10, 2.0 ppm அளவில் இருந்தன. முதல் நாள் நீர் ஊற்றியதுமே மண்கரைசலில் Fe ஐ தவிர மற்ற எல்லாத் தணிமங்களும் காணப்பட்டன. ஆனால் மண்ணானது தொடர்ந்து 48 மணிநேரம் நீரில் மூழ்கிய நிலையில் இருந்த பின்னரே 0.6. ppm அளவு Fe கரைந்த நிலையில் வெளிப் படுகிறது. நீரில் மண்மூழ்குவதால் காற்றில்லா சூழ்நிலை ஏற்பட்டு, கீழ்கண்ட வினை நிகழ ஏதுவான நிலைக்கு ஒடுக்கப்படுகிறது.

$Fe(OH)_3 + e \rightleftharpoons Fe^{2+} + 3OH^- \; - 0.13 \text{ v Eh}$ மற்றும் $Fe(OH)_3 + e \rightleftharpoons Fe(OH)_2 + OH^- \; - 0.14 \text{ v Eh}$ இதனால் இரும் பானது அயசநிலையில் வெளிப்படுகிறது. (2, 12, 15). தொடர்ந்து 45 நாட்கள் நீரில் மூழ்கிய நிலையிலும் காரைக்குடி மண்ணின் pH 6.9 ஆகவே இருந்தமையினால் (5) Fe^{2+} வின் செறிவினால் நச்சு ஏற்பட வாய்ப்பில்லை. இரும்புச்சத்து குறைவினால் ஏற்படும் பச்சை வெளிர்தல் நோயினை இலை, தண்டு போன்ற பகுதிகளை பகுத் தாய்வது மூலம் உணர்வதோ (10) அல்லது Mn குறைபாட்டினால் தோன்றும் நோயின் அறிகுறிகளிலிருந்து பிரித்தறிவதோ கடினம் (17, 18) எனவே மண்ணின் Eh அல்லது மண்கரைசல் பகுப்பாய்வு மூலம் Fe குறைப்பாட்டை உணரஇயலும்.

அட்டவணை — 1 : மண்ணின் பல்வேறு Eh நிலைகளில் TMV - 3 கடலைச்செடிகளின் வளரியல்பும், விளைச்சலும்

செடிகளின் புறத்தோற்றப் பண்புகள்	மண்ணின் Eh அளவு		
	குறைந்த ஈரப்பதம் உள்ள	நீர்பாய்ச்சப் பட்ட நிலம்	நீரில் மூழ்கிய நிலம்
	>400mV	100 to 400 mV வரை	<150mV
I 70 வது நாளில்			
அ) செடியின் உயரம், செ.மீ. (தரைக்குமேல்)	31.0	60.0	22.0
ஆ) பக்கக்கிளைகளின் எண்ணிக்கை (சராசரி)	2.9	7.3	4.3
இ) கூட்டு இலைகளின் எண்ணிக்கை (சராசரி)	28.9	96.9	56.1
ஈ) செடியில் கடலைகளின் எண்ணிக்கை (சராசரி)	11.0 (முற்றாதவை 5)	39.0 (முற்றாதவை 6)	2 (எல்லாம் பிஞ்சுகள்)
உ) இலைகளின் தோற்றம்	வெளிர் பச்சை	கரிய பசுமை	மஞ்சள்
ஊ) வேர்த்தொகுப்பும், வேர் முடிச்சுகளும்	ஓரளவிற்கு வளர்ந்த நிலை	நன்றாக வளர்ந்த நிலை அதிக எண்ணிக்கையில் வேர்முடிச்சுகள்	போதிய வளர்ச்சி யில்லை
எ) கடலைகள் இல்லாமல் செடிகளின் பசுமை எடை சராசரி கிராம்களில்	24.0	115.0	22.0
II 126 வது நாளில்			
ஏ) சராசரி பசுமை நிலையில் செடிகளின் சராசரி எடை (கடலைகள் நீங்கலாக) கிராம்	62.5	251.6	43.2
ஐ) உலர்ந்த நிலையில் செடிகளின் சராசரி எடை, கிராம்	15.4	68.3	12.5
ஒ) ஒரு செடியில் உள்ள கடலைகளின் பசுமை எடை கிராம்	4.6	35.4	இல்லை
ஓ) உலர்ந்த கடலைகளின் எடை செடிக்கு, கிராம்	2.5	22.1	இல்லை

கடலைச்செடிகளின் வளர்ச்சி :

முதல் 15 தினங்கள் ஒரேசீரான அளவில் நீர்பாய்ச்சியமையால் எல்லாப் பயிர்களும் ஒரே அளவில் வளர்ந்தன. அதன் பின்னர் அளிக்கப்படும் நீரின் அளவினை மாற்றியமைத்ததன் மூலம் மண்ணின் Eh அளவு மாற்றியமைக்கபட்டமையினால் 30ம் நாளில் இருந்தே பயிர்களின் வளர்ச்சியில் மாறுதல்கள் தென்பட்டன. கண்டறியப்பட்ட வளர்ச்சி மற்றும் விளைச்சல் மாற்றங்கள் அட்டவணை 1ல் காட்டப்பட்டுள்ளன. இந்த அட்டவணையின் மூலம் காரைக்குடி சிவப்புமண்களின் Eh + 100லிருந்து + 400Mv அளவில் இருக்கும் போது கடலைப்பயிர்கள் செழிப்பாக வளர்வதும் நல்லவிளைச்சல் தருவதும் புலனாகிறது. இந்த Eh நிலையில் $NO_3^- + H_2O + 2e \leftrightharpoons No_2 + 2\,OH^-$ 0.43. VEh $Mn\,O_2 + 4H^+ + 2e \leftrightharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$ 0.41. VEh வினைகள் நிகழ்ந்து நைட்ரஜனை நிலைநிறுத்தும் பாக்டீரியங்கள் வளர ஆவன செய்யக் கூடும். ஏனெனில் இந்த Eh நிலையில் வளரும் கடலைப்பயிர்களில் அதிக வேர்முடிச்சுகள் காணப்பட்டன. மேலும் Mn ஆனது மாங்கனிச நிலையில் கரையும் தன்மையில் வெளிப்படும் இதனால் கடலைப் பயிர்களின் வளர்ச்சி துரிதமடையக்கூடும். 60% (WHC) நீரை பிடித்துவைக்கும் மண்ணில் (Eh 100 - 400 mv) நைட்ரஜன் தொடர்ந்து கிடைத்துக்கொண்டேயிருப்பது கண்டறியப் பட்ட ஒன்றாகும். (Das and Mandal 1986) மண்ணின் Eh -- 250mv ஆக இருக்கும்போது வளரும் கடலைப்பயிர்கள் குட்டையாகவும், வெளிர்த்தும், பழுப்பு நிற புள்ளிகளுடனும் காணப்பட்டன. இவை அந்த Eh சூழலினால் வெளிப்படும். அதிக Mn^{2+} மற்றும் Fe^{2+} ஆகியவற்றின் நச்சுத் தன்மையினால் தோன்றியிருக்கக்கூடும்.

முடிவுரை :

மேற்கண்ட ஆய்வுகளின் மூலம் கண்டுணர்ந்தவைகளின் அடிப்படையில் காரைக்குடி மண்ணின Eh நிலைகளை பயிர் வளர்ச்சிக்கேற்ப அட்டவணை 2ல் காட்டியுள்ளபடி வகைபடுத்தலாம் மேலும் இந்த ஆய்வின் மூலம் பயிர்களின் வளர்ச்சியானது மண்ணின் Eh நிலையினை பொருத்து மாறுபடுகிறது என்பதும், மண்ணின் Eh ஆனது நீரின் அளவினைக் கொண்டு மாறுபடும் என்பதும் உறுதி செய்யபபடுகின்றன. மண்ணின் Eh, pH போன்ற மின்வேதி பண்புகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களை கண்டறிந்து அதேற் கேற்ப விவசாய வழிமுறைகளை மேற்கொள்வதன் மூலம் நல்ல விளைச்சலைப் பெறமுடியும்.

அட்டவணை 2 :- பயிர்களின் வளர்ச்சிக்கேற்ப சாரைச்சூடி சேப்பு மண்ணின் பிராணவாயு ஏற்ற ஒடுக்க நிலைகளைப் பகுத்தல்

பிராணவாயு ஏற்ற ஒடுக்க-நிலை	Eh அளவு (mV)	வினைகள்	தாவர வளர்ச்சி
பிராணவாயு ஏற்றம்	> 400	பிராணவாயு அதிகஅளவிலிருக்-கும் பொருட்கள் பிராணவாயு ஏற்ற நிலையில் இருக்கும்	உயர் (பேட்டு) நிலத் தாவரங்கள் வளரும். நெல்போன்ற பள்ள நிலத் தாவரங்களுக்கு உகந்ததல்ல.
சற்றே ஒடுங்கிய நிலை	400-100	O_2, NO_3^-, Mn^{++++} ஆகியவற்றின் ஒடுக்கம்	கடலை போன்ற மேட்டுநிலத் தாவரங்களுக்கு மிகவும் உகந்தது. நெற்பயிர்கள் பாதிக்கப்படலாம்.
ஒடுங்கிய நிலை	100– (-200)	Fe^{+++} ஒடுக்கப், கரிபட்பொருட்கள் ஒடுங்கிய நிலையில் இருக்கும்.	நெற்பயிர் வளர்ச்சிக்கு உகந்தது மேட்டுநிலத் தாவரங்கள் பாதிக்கப் படும்.
அதிகம் ஒடுங்கிய நிலை	<-200	CO_2, H^+ ஒடுக்கம்	நெற்பயிரின் வளர்ச்சி ஒடுங்கிய நிலையிலா பொருட்களால் பாதிக்கப்படக் கூடும்.

நன்றியுரை :

இந்த ஆய்வினை மேற்கொள்ள ஊக்கமளித்தமைக்காகவும், வெளியிட அனுமதித்தமைக்காகவும் எங்கள் ஆய்வக இயக்குனர் பேராசிரியர் கை. இ. வாசு அவர்களுக்கு எங்கள் நன்றியினைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

References

T.R. Yu, J.C. Xie and G.Z. Yang, Science Bulletin, 6 (1959) 205.

F.N. Ponnamperuma, In Proc. John Hopkins Press, Baltimore, Maryland (1965) 275

B.N.S. Pasricha and F.N. Ponnamperuma, IIRISo, XXVII (1978) 3

X.M Bao, In Physical Chemistry of Paddy soils (Ed. TR. Yu. Springer Verlag, N.Y) (1988) 6)

R. Rajasekar, R. Sumathi, K.S A. Gnanasekaran, B Electrochem. 3 (1987) 275

Y. Mino T. Ishida N. Ota, M. Inoue, K. Nomoto, H. Yoshioka and T. Takemoto, J. Amer. Chem. Soc 103 (1981) 6979.

T.R. Yu, Z.G Liu, Acta Pedologica, 12 (1964) 380

F.N. Ponnamperuma, Adv. Agron, 24 (1972) 29

T. Tadano and S. Yoshick, In Soils and Rice, IRRI (1978) 399

T.R. Yu, Soil Science, 135 (1983) 26

C.L. Arora, M.S. Brar and P.N Takkar Fert News, 30, (1985) 36

Z.G. Lia, In Physical Chemistry of Paddy Soils (Ed TR. Yu. Springer-Verlag N.Y) (1983) 1

K S.A Gnanasekaran, C. Chakkaravarthy and K.S. Rajagopalan, Proc Symp. Adv. Electrochem. Plant Growth, CECRI, Karaikudi (1983) 87.

A Tadao and S. Yoshida IRRI. Sat Day Seminar Feb 23 (1980) 1

N S. Pasricha, Proc. Symp. Adv. Electrochem. Plant Growth CECRI, Karaikudi (1983) 23

D. Bouma, In Encyclopaedia of Plant Physiology, Eds A Lachli and R L. Bielcskin Springer Verlag, N Y. 15A (1983) 120

A .B Akiva Nature 190 (1961) 647

M.O. Sullivan, M J Flynn and F.J. Codd. Ir. J. Agric Res. 8 (1969) 111

D K. Das and L.N Mandal Environment and Ecology 4 (1986) 315

முதுமை அடையும் வேலம்பாசி *Vallisneria spirallis.*, *Linn* இலைத் திசுக்களின் சுவாச மாற்றங்கள்

வெ. இராமசுப்பிரமணியன்
எம் எஸ், மற்றும் கிருட்டிணமூர்த்தி*

முன்னுரை

தாவரச் செயலியல் ஆய்வாளர்களால் தாவரத்தின் வளர்சிதை மாற்றம், மறு உற்பத்தி போன்ற ஆய்வுகளே பெரிதும் நடத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஆயின், தாவரத்தின் முதுமை அடையும் தன்மை பற்றிய ஆய்வு குறைவாகவே நிகழ்த்தப்பட்டுள்ளன.

தாவரத்தின் முதுமை அடையும் தன்மை பற்றிய ஆய்வுகளில் பழம் பழுத்தல் (Woolhouse, 1972) விதையிலை முதுமை (Simon, 1967) இலைகளின் முதுமை (Sugiura et al., 1962) போன்ற ஆய்வுகளே நடத்தப்பட்டன. கைனட்டின், (Sugiura *et al*, 1962) ஆக்ஸின், (Obsorne, 1965) ஜிபரலிக் ஆசிட் (Fletcher and Osborne, 1965; Whyte and Luckwill, 1966) போன்ற ஹார்மோன்களைச் செலுத்துவதன் மூலம் தாவரங்களின் முதுமை அடையும் தன்மையைத் தாமதப்படுத்தலாம். இருந்தபோதிலும் அப்சசிக் ஆசிட், போன்ற ஹார்மோன்களைச் செலுத்துவதன் மூலம் முதுமை அடையும் தன்மையை துரிதப் படுத்தலாம் என்றும் ஆய்வுகள் கூறுகின்றன. (El. Antobly *et al*., 1967; Beevers 1968)

தாவரங்கள் முதுமை அடையும் போது அதன் சுவாச நிலை பெரிதும் பாதிக்கப்படுகின்றன என்றும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளது (Varner 1961). நிலத்தில் வாழும் தாவரங்களின் சுவாச நிலை, அதன் பாதிப்புப் பற்றிய ஆய்வுகளே பெரிதும் நிகழ்த்தப் பெற்றுள்ளன, (Beevers, 1976, Ballantyne, 1966, Nichols 1973) ஆயினும், நீரில் வாழும் தாவரங்களின் சுவாச நிலைப் பாதிப்புகள் பற்றிய ஆய்வுகள் அதிகம் மேற்கொள்ளப்படவில்லை எனவே,

---

அய்ய நாடார் ஜானகி அம்மாள் பயிரியல் துறை, கல்லூரி, சிவகாசி 626124.
* பயிரியல் துறை, தியாகராசர் கல்லூரி, மதுரை 625 006

இத் தாவரங்களின் சுவாச நிலைகள் பற்றிக் கண்டறிய நீரில் வாழும் தாவரமான வேலம்பாசியின் (*Vallisneria spirallis*. Linn.) சுவாச நிலையைக் கண்டறிவதே இவ்வாய்வின் நோக்கமாகும்.

பொருட்களும் முறைகளும் :

வேலம்பாசி சாதாரணமாகத் தண்ணீரில் வளரக் கூடிய களைச் செடியாகும். இச் செடி சோதனைக்காக திறந்த வெளியில் கண்ணாடித் தொட்டியில் வளர்க்கப்பட்டது. 30°C-ல் திறந்த வெளியில் வார்பர்க் (warburg apparatus) உபகரணத்தின் மூலம் சுவாசம் நேரடியாக அளக்கப்பட்டது. (Dickson, 1951)

சோதனைக் குடுவையில் வேறுபட்ட சொரன்சன் பாஸ்பேட் பஃப்பர் (Sorrenson phosphate Buffer), 6. 0, 6.6, 7.0, 7.8 என்ற pH அளவுகளில் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டு ஆராயப்பட்டது. 30 நிமிட இடைவெளியில் மூன்று மணி நேரம் தொடர்ந்து ஆராயப் பட்டது. ஆக்ஸிஜனின் உறிஞ்சும் தன்மை 10 மி. கி. உலர் எடை உள்ள திசு ஒரு மணி நேரத்தில் ஏற்றுக்கொள்ளும் கொள்ளளவு மைக்ரோ லிட்டரில் கணக்கிடப்பட்டது.

தளிர், முதிர் இலைகளின் சுவாசநிலை மாற்றங்கள் எவ்வாறு உள்ளன என்று கண்டறியப்பட்டது. சோதனைக் குடுவையில் 2.8 மி.லி. pH 7.0 நிலை உள்ள சொரன்சன் பாஸ்பேட், பஃப்பருடன் 5 மி. மீ. நீளமுள்ள இலைத் துகள்களின் சுவாச நிலை கண்டறியப்பட்டது

சோடியம் மலோனேட், (0.05 M. Concentration in pH 4.7 Phosphate Buffer) சோடியம் அஸைட், (0.02 M concentration in pH 5.4 Phosphate Buffer) போன்ற சுவாச தடுப்பான்களும் மற்றும் 2,4-டை. நைட்ரோ ஃபினால் (DNP) (10-4M concern tration in pH 7.0 phosphate Buffer) என்ற சுவாச பிரிப்பானும் (respiratory uncoupler) பயன்படுத்தி 5 மி.மீ. நீளமுள்ள இலைத் துகள்களுடைய சிவாச நிலை அறியப்பட்டது.

முடிவுகளும், கருத்துக்களும் :

பல நிலை pH அளவுகளில் சிவாச நிலை பற்றிய முடிவு கள் அட்டவணை 1-ல் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளன. pH 7.0 என்ற நிலையில் ஏற்றுக்கொள்ளப்படும் ஆக்ஸிஜனின் அளவு அதிகமாக உள்ளது. சாதாரணமாக, இச் செடி சுத்த நீர் குட்டைகளில் காணப்படும். அந் நீரின் pH நிலையும் கிட்டத்தட்ட 7.0 தான் இருக்கும்.

அட்டவணை 1 : வேறுபட்ட pH நிலையில் வேலம்பாசியின் (*Vallisneria spirallis*., Linn.) சுவாசநிலை

(மைக்ரோலிட்டர் ஆக்ஸிஜன்/10 மி. கி. உலர்எடை/மணி)

எண்	pH.	சுவாசநிலை
1	6.0	20.8
2	6.6	32.8
3	7.0	48.0
4	7.8	36.0

தளிர், முதிர் இலைகளில் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும் ஆக்ஸிஜன் அளவுகள் அட்டவணை 2-ல் தெரியப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. ஆக்சிஜன் ஏற்றுக் கொள்ளப்படும் அளவு முதிர் இலையில் ஓர் உச்ச நிலையை அடைகிறது. இதே போன்ற நிலையே பழம் பழுக்கும் போது ஏற்படுகின்றது. (Kidd & West 1925; Wool house, 1972) இவ்வுச்ச நிலையினை (Climateric rise) வேறு பல ஆய்வுகளும் கூறியுள்ளன. (Yemm 1956, Kortkov, 1939; Mc.Glasson (*et al*.,) 1975 சுவாச நிலை பிளவுகளும், மற்றும் அதிகரிக்கப்பட்ட தளப்பொருள்களின் நிலையுமே (குறிப்பாக அமினோ அமிலங்கள்) இவ்வுச்ச நிலை சுவாசத்திற்குக் காரணம் என்றும் ஆய்வுகள் கூறுகின்றன (Tetlep and Thimmann, 1974). இவ்வாய்விலும், அதே போன்று சுவாசம் உச்சநிலையினை அடைவதால், அதன் காரணத்தை அறியும் பொருட்டு தொடர்ந்து ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

அட்டவணை- 2 : வேலம்பாசியின் தளிர் மற்றும் முதுமையடையும் சுவாச நிலைஇலைத் திசுக்களின் வேறுபட்ட அளவுகள் மைக்ரோ லிட்டர் ஆக்ஸிஜன்/10 மி. கி. நிலைகளின் உலர் எடை / மணியில் குறிக்கப் பட்டுள்ளன.*

எண்	செயல்பாட்டு முறைகள்	தளிர் இலை	முதுமையடையும் இலை
1.	சாதாரண நிலை	47.9 ± 1.1 (100%)	60 2 ± 0 6 (125.6%)
2.	— மலோனேட்	48.2 ± 0 2 (100%)	59 7 ± 0.11 (100%)
3.	+ மலோனேட்	43.03 ± 0.15 (89 2%)	53.1 ± 0.15 (88.9%)
4.	— அஸைட்	47 1 ± 1.7 (100%)	56.6 ± 0.52 (100%)
5.	+ அஸைட்	20.7 ± 0.43 (43.9%)	2 .2 ± 1.0 (59.2%)
6.	— டைநைட்ரோஃபினால்	48.2 ± 0 2 (100%)	60.5 ± 0.4 (100%)
7.	+ டைநைட்ரோஃபினால்	96.5 ± 0,6 (200%)	76 4 ± 0.49 (126.2%)

* அளவுகள் 3 செய்முறைகளின் சராசரி.

சோடியம் மலோனேட், சக்ஸினிக் - டி - ஹைடிரோ ஜினேஸ் (Succinic dehydrogenase) என்ற நொதிக்கு குறிப்பிட்ட தடுப் பானாகையால் கிரப்ஸ் சுழற்சி (Kreb's cycle) பின் மாற்றங்களை அறியும் பொருட்டு அது பயன்படுத்தப்பட்டது. தளிர், முதிர் திசுக்கள் இரண்டிலும் சுமார் 11 சதவிகித அளவே கட்டுப்படுத் தப்பட்ட நிலையை விட குறைவாக, ஆக்ஸிஜன் ஏற்றுக் கொள்ளும் நிலை தடுக்கப்பட்டுள்ளது. (அட்டவணை - 2). மலோனேட் இருக்கும் நிலையில் தளிர், முதிர் நிலைகள் இரண்டிலும் சுவாச நிலையில் தடுப்பு இருப்பதால் கிரப்ஸ் சுழற்சி சாதாரணமாகவே செயல்படுவதாக முடிவு செய்து கொள்ள ஏதுவாக இருக்கிறது.

சோடியம் அஸைட் (Sodium Azide) மைட்டோ கான்டிரியா வின் எலக்ட்ரான் மாற்றங்கள் அமைப்பிலுள்ள முடிவு நிலை ஆக்ஸிடேஸ் நொதிகளின் (Terminal oxidases) ஒரு குறிப்பிட்ட தடுப்பானாகும். ஆகையால், எலக்ட்ரான் மாற்றங்கள் அமைப்பில் மாறுபாடுகள் உள்ளனவா என்று அறிய அவை பயன்படுத்தப் பட்டன. இள, முதிர் இலைத் திசுக்களில் சோடியம் அஸைட் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றுக் கொள்ளப்படுதலைத் தடுக்கிறது. (அட்டவணை—2)

இதன் மூலம், கிரப்ஸ் சுழற்சி, மற்றும் எலக்ட்ரான் மாற்றங் கள் அமைப்பில் மாறுபாடு இல்லை என அறியப்படுகிறது, மேலும், முதிர் நிலையினை அடையும் பொழுது பாஸ்போரிலேஷனில் (Phosphorylation) பாதிப்பு இருக்கலாம் எனவும் யூகிக்க இடமிருக் கிறது. ஆகவே, பாஸ்போரிலேஷனையும், எலக்ட்ரான் மாற்று அமைப்பையும் பிரிக்கும் பிளப்பியான-டை-நைட்ரோபினால் (DNP) பயன்படுத்தப்பட்டது. முடிவுகளின்படி, முதிர்வடையும் இலைகளில் உள்ள மைட்டோகான்டிரியா ஏற்கனவே பிளவுபடுத்தப்பட்டிருக் கலாம் என்று எண்ணுவதற்கு வாய்ப்புள்ளது. ஏனெனில், இளம் இலை திசுக்களின் சுவாசம் 100 சதவிகிதம் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட நிலையினை விட அதிகமாகவும், அதே சமயத்தில் முதிர் இலைத் திசுக்களின் சுவாசம் 29 சதவிகிதம் மாத்திரமே அதிகமாக உள்ளது. இம்முடிவின்படி ஏற்கனவே முதிர்இலைகளில் சுவாசப்பிளவு, ஏற் பட்டுவிட்டன என்பது தெளிவாகிறது.

இதைப் போன்ற முடிவு ஏற்கனவே பழம் பழுத்தலிலும் (Miller *etal* 1953) ரோஜா இதழ்களிலும் (Siegelman *etal*., 1958)

மற்றும் விலங்குகளின் செல்களிலும் (Remmert & Lehninger, 1959) தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் மூலம் மைட்டோகாண்டிரியாவில் சுவாசத்தை பிளக்கும் சில பொருட்கள் இருப்பதால் பாஸ்போரிலேஷனில் பாதிப்பு ஏற்படுகிறது என்று யூக்க இடமிருக்கிறது. இப்பிளவுகளால், சக்தி குறைவும், அதனால் புரதத் தொகுப்பில் குறைபாடும் ரைபோநியூக்ளிக் அமிலத் (RNA) தொகுப்பில் குறைபாடும் ஏற்படுகிறது இவ்வாய்வும் முதுமை அடையும் இலைகளில் சுவாச எலக்ட்ரான் சங்கிலித் தொடர்பில் ஏற்படும் பிளவுகளைச் சுட்டிக்காட்டுகிறது. இது அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட் (ATP) தொகுப்பினைப் பாதிக்கிறது. அடினோசின் டிரை பாஸ் பேட்டின் தட்டுப்பாடே வேலம்பாசியின் இலை முதிர்வடையும் தன்மைக்குக் காரணமாக இருக்கலாம் என்று யூகிக்க முடிகிறது. மற்ற நீர் நிலைத் தாவரங்களிலும் இது போன்ற போக்கிலேயே முதிர்நிலையினை அடைகிறதா என்பது பற்றி தொடராய்வுகள் நடந்துவருகின்றன.

நன்றியுரை :

மதுரை, தியாகராசர் கல்லூரி தாவர இயலைச் சார்ந்த ஆசிரியப் பெருமக்களுக்கும், ஆய்வின் போது உதவிகள் செய்ததற்காக உடன் படித்த நண்பர்களுக்கும் நன்றி.

References :

Ballantyne, D.J., 1966 Respiration of Floral tissue of the daffodil (*Narcissus pseudonarcissus*, L.) treated with benzyladenine & Auxin. *Can J. Bot. 44* : 117-119.

Beevers, L. 1966 Effect of Gibberellic Acid on the Senescence of Leaf discs of Nasturtium (*Tropaozlum majus*) *plant physiol*, : *41* 1074 - 1076

Beevers, L. 1968 *In* Biochemistry & Physiology of plant growth substances. Ed, Wightman & Setterfield, G. Runge Press London - 1417 - 1435

Beevers, L. 1976 Senescence, *In* Plant Biochemistry 3rd ed. Bonner. J. & Vanner, J.E., Academic Press, New York, 771-794.

Dickson, M. 1951 Manometric Methods, Unive sity Press Cambridge.

Dunn. A. and Araditt, J., 1968 Experimental Biology - Holt, Richard Winston Inc. New York.

El. Antably, H.M.M , Wareing, P.F. & Hillman. J., 1967 Some Physiological responses to D.L abscission (Dormin) *Planta, 73* ; 74-90

Fletcher, R.A. and Osborne, D J., 1965 Regulation of protein and Nucleic acid synthesis by Gibberllin during Leaf Senescence *Nature* (London) *207* : 1176 - 1177.

Kidd. F and West, C.A. 1925 Report Food Invest. 1924, 27 - 32

Kortkov, G. 1939 Carbohydnate and respiratory metabolism in the isolated starving leaf of wheat *Plant Physiol*. 14: 203 - 229.

McGlasson, W.B., Poovaiah, B.W., and Dostal, H,C.. 1975. Ethylene production & Respination in aging of leaf, segments and discs of fruit tissue of normal & mutant tomatoes *Plant Physiol. 56.* : 547 - 549.

Miller, A., James, B. and Biale, B. 1953 *Plant Physiol. 28* : 521 - 531

Nichols R. 1973 Sencescence of the cut canration flowers. Respiration & Sugar ' status : *J Hortic. Sci., 48* : 111 - 121

Osborne, D.J.. 1965 *J. Sci. Food. Agri. 16* : 1

Remmert, L.F. & Lehninger. A.L, 1959 *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S. 45* : 1

Simon, E.W. 1967 Types of Leaf senescence *Symp. Soc. Exp. Biol. 21* : 215 - 230

Sugiura, M., Umemura, K. and Oota, Y. 1962 *Physiol, Plant. 15* : 457

Seegilman, H. W., Chow, C.T. and Biale, J. B. 1958 *Plant Physiol. 33* : 403

Tefley, R.M., & Thimann, K. V., 1974 The metabolism of oat leaves during sencesence. I: Respiration, carbohydrate metabolism and action of cytokinins *Plant physiol. 54* : 294 - 303

Varner, J. E., 1961 Biochemistry of senescence *Ann Rev. Plant Physiol.*, 12 : 245 - 264

Whyte, P and Luckwill, L.C.. 1966 A sensitivity bioassay of Gibberellins based on ratardaion of leaf senescence of *Rumex obtusifolius Nature* (London) *210* : 1360

Woolhouse, H.W., 1972 Aging process in Higher plants. *In* oxford Biology readers, Head, J.J. & Lowerstein, OE, Eds.,

Yemm, E. W., 1956 The metabolism of senescence leaves. *In* Ciba Found, Colloq. on Aging, *2* : 202 - 212

இறக்கை அவரை - ஏழைகளுக்கு ஒரு வரப்பிரசாதம்

அ. விஜயலக்ஷ்மி,★
கே.கே. லட்சுமணன்

முன்னுரை

மனித உணவின் தரத்தை மேம்படுத்தும் திறன் வாய்ந்தது இறக்கை அவரை. பல்வேறு வகையான சத்துள்ள, சுவையுள்ள உணவு வகைகளை அளிக்கும் வகையில் மற்ற தாவரங்களைக் காட்டிலும் சிறந்து விளங்குகின்றது.

இறக்கை அவரை 3-4 மீட்டர் உயரம் பரவக்கூடிய ஒரு ஏறுகொடி. இதன் தண்டுப்பகுதி கோடு போன்ற தடிப்புகளை கொண்டது. இலைகள் மாற்று இலையடுக்கு முறையில் 3 சிற்றிலைகளை கொண்டவை. காம்பு தடித்த அடிப்பாகத்தை கொண்டது. மலர்கள் ரெசிம் என்ற மஞ்சரி வகையில் அமைந்துள்ளது. அவை பெரிதானவை, அழகானவை, வெண்மை, ஆழ்ந்த ஊதா நிறங்களுடையவை. காய்கள் நான்கு பக்கங்களைக் கொண்டவை. அவற்றின் ஒவ்வொரு கோணத்திலும் அலையலையான பற்களை அல்லது மடிப்புக்களை உள்ளடக்கிய இறக்கையுடைதாக அமைந்துள்ளது ஒவ்வொரு காயும் 10-20 அங்குல நீளமுடையவை-அதில் 5 முதல் 20 விதைகளைக்கொண்டுள்ளது. ஒவ்வொரு விதையும் 0.04 முதல் 0.64கி எடையுள்ளவை. இந்த இறக்கை அவரையின் வேர்ப் பகுதியில் ஏராளமான நைட்ரஜனை நிலை நிறுத்தும் வேர்முடிச்சுகள் உள்ளன. இம் முடிச்சுகளின் எண்ணிக்கை மற்ற அனைத்து அவரைக் குடும்பத் தாவரங்களைக் காட்டிலும் அதிகமாக இருக்கும். காரட்டை ஒத்த அளவுடைய கிழங்குகள் இத் தாவரத்தின் வேர் பகுதியில் உருவாகின்றன. இவை உருளைக் கிழங்கைப் போன்று சத்துமிக்கவை.

பழங்காலந்தொட்டு இந்த அவரை 20°N மற்றும் 10°S அட்சரேகைப் பகுதிகளில் காணப்படுகிறது. வருட மழையளவு

★ தாவரவியல்துறை, பாரதியார் பல்கலைக்கழகம்,
கோயம்புத்தூர் - 641 046

700 முதல் 4000mm வரை தேவைப்படுகிறது. 4.3 முதல் 5.5 வரை pH உள்ள இடங்களில் செழிப்பாக இத்தாவரம் வளரக் கூடியவை. அதிகமான வெப்பநிலையை தாங்கக்கூடிய இத் தாவரம் பனிப்பொழிவினை தாங்குவதில்லை. வெப்பநிலை 18°Cக்கு குறைந்தாலோ, 32°C அதிகரித்தாலோ, மலர்கள் உருவாவதில்லை.

இந்தியாவில் (ஆடிமாதம்) மழைக்கால ஆரம்பத்தில் பயிரிடு வதற்கு ஏதுவானது. விதைகளை விதைக்கும் போது, இரண்டு வரிசைகளுக்கு நடுவில் ஒரு மீட்டர் இடைவெளியும், விதைகளுக்கு நடுவில் 25 முதல் 70cm இடைவெளியும் இருப்பது நன்று. விதைகள் 2 முதல் 3 செ.மீ. ஆழத்தில் விதைக்கப்படுவது நல்லது. பயிரிட்ட ஒரு மாதத்தில் களையினை அகற்ற வேண்டும். "மிலாப்ரிஸ் புஸ்டு லேடா" (Mylabris pustulata) என்ற பூச்சி இத்தாவரத்தில் அதிக மாகக்காணப்படுகிறது.

விளைச்சலை அதிகரிக்க

கோல்சிஸின், காமா கதிர், ஆக்ஸின், 2-4-டைக்ளோரோ ஃபீனாக்ஸி அஸிடிக் அமிலம், எஸ்.எம். 3 என்ற திரவ கடல்பாசி எரு ஆகியவை உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் பயன்கள் போன்ற பல் வேறு துறைகளிலும் இத்தாவரத்தைப் பற்றி ஆராய்ச்சி மேற் கொள்ளப்பட்டுள்ளது. 10, 20 மற்றும் 30ppm கோல்சிஸின் ஊற வைத்த விதைகள் (soaking) அல்லது 30ppm தெளித்த தாவரங் களில் (spraying) காய்களின் சுற்றளவு பெருக்கம் (circumference) குறிப்பிடத்தக்கதாக உள்ளது. 20 மற்றும் 30ppm கோல்சிஸின் மற்ற அம்சங்களில் காயின் சுற்றளவு, நீளம், எடை, விதைகளின் எண்ணிக்கை, எடையளவு சாதகமானதாக இருக்கிறது. இத் தாவரங்கள் 20Kr வரை காமாகதிர் வீச்சைத்தாங்கக்கூடியவை. 10 முதல் 20Kr வரை காமாகதிர் வீச்சு மிகச் சிறப்பான முடிவு களை தருகிறது. 100 முதல் 400ppm வரை ஆக்ஸின் விளைச் சலை அதிகப்படுத்தியது. 10, 20 மற்றும் 25ppm, 2-4-டைக் ளோரோஃபீனாக்ஸி அஸிடிக் அமிலம் மிக குறிப்பிடத்தக்க விளைச் சல் உயர்வினை ஏற்படுத்தியது. காய்களின் நீளம், எடை, விதை களின் எண்ணிக்கை, எடை ஆகியவை மிகவும் அதிகரித்துக் காணப் பட்டன. கடல்பாசித்திரவம் 4, 8 மற்றும் 12 சதவிகிதங்களில், 24 மணிநேரமும் 48 மணிநேரமும் ஊறவைத்து அதனால் உண் டான மாற்றத்தினை ஆராய்ந்தோம். 4, 8 மற்றும் 12 சதவிகித

கடல்பாசிச்சாற்றில் 24 மணி நேரம் ஊறவைத்த விதைகளினால் காய்த்த காய்களின் சுற்றளவு அதிகரித்து காணப்பட்டது. அவ்வாறு 12 சதவிகிதத்தில் 24 மற்றும் 48 மணிநேரம் ஊறவைத்தவற்றில் காய்களின் நீளம் அதிகமாக காணப்பட்டது. மேலும் 12 சதவிகிதம் 24 மணிநேரம் ஊறவைத்த விதைகளில் உண்டான தாவரங்களில், மற்ற அம்சங்களும் சாதகமானதாக இருந்தன. மேற்கண்ட சோதனைகளின் பலனாக இத்தாவரத்தின் விளைச்சலை அதிகப்படுத்த முடிந்தது.

இத்தாவரம் வளர்ந்து வரும் மக்கட்தொகையின் உணவுத் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் வகையில், மிகுதியான புரதச் சத்தை, எல்லா பாகங்களிலும் கொண்டுள்ளது. மேலும் அதிக உழைப்பின்றி குறைந்த ஊட்டச்சத்துடன், நோய்த் தாக்கப்படாது வளர்ந்து வரும் இத்தாவரத்தை எங்கும் சுலபமாக வளர்த்து அதிக விளைச்சலைப் பெறலாம்.

சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் (லிங்க்) ஸ்னெய்யர் பாழ்நில மேம்பாட்டுக்காகும் புதுவகைத் தாவரம் - ஓர் ஆய்வு. இவற்றில் ஜிபரலிக் அமிலம் (GA) ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

ஆர். பி. விஜயா,
எ. டி. எஸ். ராஜ்

முன்னுரை :

சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் (கொகோபா) தாவரங்கள் இயற்கையாகவே மண்வளம் குன்றியதும், 10 முதல் 50 சென்டி மீட்டர் மழையளவும் கொண்ட உவர் நிலங்களில் நன்றாக வளரு கின்றன. இத்தாவரம் மற்ற வேளாண்மைப் பயிர்களுக்கு ஒவ்வாத சூல்நிலைகளில் நன்றாக வளர்கிறது. வறட்சியை நன்கு தாங்கிக் கொள்கிறது. இவை தண்ணீர் பதமுடைய மண்ணை தேர்வு செய் கின்றது. அதனால் இவை பக்க விலக்கு நிலங்களில் ஒரு முக்கிய தாவரமாக அமைகின்றது. இத்தாவரங்கள் விதைகளிலிருந்து உருவாக்கப்படுபவை.

இத்தாவரங்கள் பாலை நிலங்களில் மற்றத்தாவரங்கள் வளர முடியாத அளவுக்குள்ள உவர் தன்மையையும் தாங்கும் சக்தி கொண்டவை. இப்படிப்பட்ட கடுமையான வறட்சியைத் தாங்கிக் கொள்வதோடு கொகோபா 100 ஆண்டுகளுக்கும் அதிகமாக உயிர் வாழக் கூடியது என்பது வியட்மேயரின் (Vietmeyer, 1977) கூற்று. இவைகள் நீண்ட ஆணிவேரும், சிறிதளவு பக்கவாட்டில் காணப் படும் வேர்களும் கொண்டவை என சோப்ரா (Chopra, 1986) விளக்குகின்றார்.

கொகோபா எண்ணை திமிங்கல எண்ணைக்கு மாற்றுப் பொருளாக உபயோகப்படுத்தக்கூடியதால் திமிங்கலங்களை அழிவினின்று தடுக்கலாம். இத்தகைய விந்தையான எண்ணையை

தாவரவியல் துறை,
ஸ்காட் கிறிஸ்தவக் கல்லூரி
நாகர் கோவில்-629 003, தமிழ்நாடு, இந்தியா,

அதன் விதைகளில் அடங்கியுள்ளதால் இத்தாவரக் கன்றுகளால் பாலைவனத்தின் கடினமான வறட்சியினைத் தாங்கிக் கொள்ளவும், வளரவும் முடிகின்றது என வியட்மேயர் (Vietmeyer, 1977) கூறுகின்றார்.

கொகோபாவை மண்பாதுகாப்புக்கும் பயன்படுத்தலாம். இவைகளை நெடுஞ்சாலைகளிலும், சாலை ஓரங்களிலும், வேலி களிலும் நடுவதற்குப் பயன்படுத்தலாம். மேலும் இவை பாலைவனங் களிலும், நகரங்களிலும் உள்ள பயனற்ற மண்ணில் செழிப்பு ஏற்றவும், தூசிகளால் ஏற்படும் சூழல் மாசுபடுதலைத் தவிர்க்கவும் பயன்படுகின்றன.

தற்போதைய ஆராய்ச்சி கொகோபா தாவரவிதை முளைத் தலும், வளர்த்தலும் பற்றியது. அதனை நம் நாட்டில் உள்ள தகுதியான பாழ்நிலங்களில் புகுத்துவதன் மூலம் பொருளாதார மேம்பாடும், சூழலியல் பாதுகாப்பும் காணலாம்.

பொருட்களும் முறைகளும் :

சரியாகப் பாதுகாக்கப்பட்டு, சான்றிதழ்கள் அளிக்கப்பட்ட சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் விதைகள் மத்திய வறண்ட நில ஆராய்ச்சிக் கழகம், ஜோத்பூரில் உள்ள விதைப் பண்ணையிலிருந்து கிடைக்கப் பெற்றது.

"81×5" அளவு கொண்ட பாலிதீன் பைகளின் அடிப் பகுதியில் சரியான காற்றோட்டத்திற்காகவும், தேவைக்கு மிஞ்சிய தண்ணீரை வெளியேற்றவும் துளைகள் இடப்பட்டன. ஆற்று மணலில் காணப்படும் சிறிய கற்களை அகற்றி, அதனை உலர்ந்த தூசிகள் அகற்றப்பட்டு தூளாக்கப்பட்ட பண்ணை உரத்தோடு கலக்கி இப்பைகளில் நிரப்பப்பட்டது.

தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட விதைகளை வடிகட்டிய நீரில் கழுவி அதன் மேல் பாகத்தை 10 விழுக்காடு சோப்பு நீர்க் கரைசலால் (Cresol) சுத்தம் செய்யப்பட்டது. பின் மீண்டும் வடிகட்டிய நீரால் கழுவப்பட்டது. இதனால் விதைகளின் ஓட்டில் தங்கியிருக்கும் நுண்ணுயிர்கள் அதன் விதை முளைத்தல் அளவைக் குறைப்பதைத் தவிர்க்கலாம். பின்னர் விதைகள் 36 மணி நேரம் வடிகட்டிய நீரில் அல்லது வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட ஜிபரலிக் அமிலக்

கரைசலில் ஊறவைக்கப்பட்டன. பின் நனைந்த விதைகளின் எடையைக் குறித்துக் கொண்டு மணலும், பண்ணை உரமும் கொண்ட பாலிதீன் பைகளில் ஒவ்வொன்று நடப்பட்டது.

விதைகள் முளைத்தலும் பின்னர் இளங்கன்றுகளின் வளர்ச்சியும் ஆராயப்பட்டன. தண்டின் நீளம், இலைகள், கிளைகள் போன்றவற்றின் எண்ணிக்கை, வெளிச்சத்திற்கு நேராக வளருதல் முதலியவை ஆராயப்பட்டன.

முடிவுகள் :

சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் விதைகள் முளைத்தலில் வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட ஜிபரலிக் அமிலம் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் (30°C) ஒப்பிடப்பட்டன.

ஜிபரலிக் அமிலத்தில் ஊறவிட்ட கொகோபா விதைகளை தண்ணீரில் ஊறவிட்ட விதைகளுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது அவற்றின் எடையைப் பொறுத்தல்லாமல் துரிதமாக முளை விடுகின்றன. தண்ணீரில் ஊறிய விதைகளைக் காட்டிலும் இவற்றில் முளைவேர்கள் வருதலும் பின்னர் வளர்தலும் மிகத்துரிதமாகவே நடைபெறுகிறது. ஆனால் கொடுக்கப்பட்ட ஆதாரங்களிலிருந்து அமிலம் அதிக அளவில் ஜிபரலிக் உபயோகப்படுத்தும் போது முளைத்தலையும் கட்டுப்படுத்துகிறது. அதாவது 250 அல்லது 500 பி.பி.எம் ஜிபரலிக் அமிலம் கொடுக்கும்போது முளைவேர் வளர்தலில். தாமதம் ஏற்படுகிறது. மேலும் இத்தகைய விளைவுகள் எடை குறைந்த விதைகளில் நன்கு காணப்படுகிறது. அதாவது ஜிபரலிக் அமிலத்தினால் எடை குறைந்த விதைகள் எடை அதிகமாக உள்ள விதைகளைப் போலல்லாமல் அதன் குணங்களில் மாறுபடுகின்றது. (அட்டவணை ஒன்றில் காண்க).

சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் விதை முளைத்தலில் வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட ஜிபரலிக் அமிலம் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் (23°ட) காணப்பட்டன.

23 பாகை வெப்பத்தில் ஜிபரலிக் அமிலம் விதைகளின் எடையைப் பொறுத்தல்லாமல் விரைவில் முளைவிடுகின்றன. மேலும் முளைவேர்கள் வருதலும் வளர்தலும் மிகத்துரிதமாகவே காணப்படுகிறது. கொகோபாவின் இளங்கன்றுகளைப் பெரிய அளவில் உற்பத்தி செய்ய 23 பாகை வெப்பமும் 25 முதல் 50பி.பி.எம். ஜிபரலிக் அமிலமும் சிறந்த விளைவுகளை அளிக்கும் (அட்டவணை இரண்டில் காணக).

அட்டவணை - 1. 30 பாகை செண்டிகிரேட் உஷ்ண நிலையில் (30°C) சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் விதைகள் முளைத்தலில், வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட ஜிபரலிக் அமிலம் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

ஜிபரலிக் அமிலத்தின் அடர்த்தி (பி.பி.எம்)	விதை எடை (மி.கி.) ஊறவைக்கு முன்	ஊறவைத்த பின்	விதை முளைத்த நாள்	முளைவேர்கள் வளைந்த நாள்
10	805	1428	4	6
10	1018	1750	5	6
25	1212	2042	3	5
50	442	725	4	4
50	1035	1705	4	4
50	1236	1919	4	5
100	830	1441	4	5
100	1247	2030	5	6
250	639	1122	5	8
500	840	1560	5	10

அட்டவணை - 2. 23 பாகை செண்டிகிரேடு உஷ்ண நிலையில் (23°C) சிம்மாண்சியா சைனன்சிஸ் விதைகள் முளைத்தலில் வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட ஜிபரலிக் அமிலம் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

ஜிபரலிக் அமிலத்தின் அடர்த்தி (பி.பி.எம்)	விதை எடை (மி. கி.) ஊறவைக்கு முன	ஊறவைத்த பின்	விதை முளைத்த நாள்	முளைவேர்கள் வளைந்த நாள்
10	432	662	4	4
25	812	1522	3	3
50	445	820	4	4
50	1040	1870	4	4
50	1245	2171	4	5
100	1270	2052	4	5
250	1054	1692	5	5
250	840	1512	4	4
500	656	1192	4	5

வெவ்வேறு நாட்களில் முளைத்த பிம்மாண்ட்சியா சைனன் சிஸின் வளர்ச்சியில் ஜிபரலிக் அமிலம் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள் (50 பி.பி.எம்).

சிம்மாண்ட்சியா சைனன்சிஸ் விதைகளை 50 பி.பி.எம். ஜிபரலிக் அமிலத்தில் ஊறவைக்கும்போது அதன் தண்டு, வேர் போன்றவற்றின் எடை, உயரம் முதலியனவும், ஏராளமான பக்க வேர்களும், அதிக இலைகளும் விதைகளின் எடையைப் பொறுத் தல்லாமல் அதிகரிக்கின்றன. வேர்கள் உருவாகுதல் 15-ம் நாட்களிலிருந்தே காணப்பட்டன. நீரில் ஊறவைத்த விதைகளை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கும்போது ஜிபரலிக் அமிலத்தில் ஊறவிட்ட விதைகளிலிருந்து முளைத்த இளங்கன்றுகளில், விதையிலைகள் முளைத்த 50-வது நாட்களிலும் கூடக் காணப்பட்டன. ஆனால் அவைகள் நீரில் ஊறவைத்த விதைகளிலிருந்து வளர்ந்த செடி களில் முன்னரே அழிந்து விட்டன. 90-வது நாளில் ஜிபரலிக் அமிலம் கொடுக்கப்பட்ட தாவரங்களில் தண்டுப்பாக எடை 1570 மி.கி, வேரின் எடை 412 மி.கி, வேரின் நீளம் 20செ.மீ, 102 பக்க வேர்கள், 10 சோடு இலைகள் போன்றவை காணப் பட்டன. ஆனால் நீரில் ஊறவிட்டு வளர்ந்த தாவரத்தில் தண்டுப் பாக எடை 1360 மி.கி, வேரின் எடை 323 மி.கி., வேரின் நீளம் 13 செ.மீ, 54 பக்கவேர்கள், 6 சோடு இலைகளும் காணப்பட்டன. ஆனால் தண்டின் நீளம் நீரில் ஊறவிட்ட முளைத்து வளர்ந்த இளங்கன்றுகளில் அதிகமாகவே இருக்கின்றன. (அட்டவணை மூன்றில் காண்க.)

விவரதங்களும் விளக்கங்களும் :

வெவ்வேறு அடர்த்திகள் கொண்ட ஜிபரலிக் அமிலத்தில் (10-100 பி.பி.எம்) கொகோபா விதைகளை ஊறவைக்கும்போது அவை விதைகள் முளைக்கும் நேரத்தை குறைப்பதோடு, முளைவேர்கள் வளைதலுக்கு எடுத்துக்கொள்ளும் நேரத்தையும் குறைக்கின்றது. ஆனால் அதிக அடர்த்திகளில் (250-500பி.பி.எம்) முளைத்தலைத் தாமதப்படுத்துகின்றது. 50 பி.பி.எம் விதை முளைத்தலுக்கு உகந்தது.

கொகோபா விதைகளை 10 முதல் 50 பி.பி.எம் வரை 23 பாகை வெப்பத்தில ஊறவைக்கும்போது முளைத்தலும், முளை வேர் வளைதலும் துரிதமாகக் காணப்படுகிறது. இதனால்

அட்டவணை - 3 சிம்மாண்ட்சியா விதை முளைத்தலும், இளங்கன்று வளர்த்தியிலும் ஜிபரலிக் அமிலம் [50 பி.பி.எம்) ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்.

வளர்த்தி மதிப்பீடு	முளைத்த நாட்கள்					
	15	18	21	30	50	90
தண்டுப்பகுதி எடை (மி.கி)	65 (89)	127 (116)	293 (138)	425 (165)	1140 (370)	1570 (1360)
வேர்ப்பகுதி எடை (மி.கி)	95 (0)	98 (0)	101 (0)	106 (85)	305 (220)	412 (323)
தண்டுப்பகுதி வளர்ச்சி (செ.மீ.)	2.6 (1.5)	4.7 (1.8)	7.6 (2.1)	13 (2.5)	14.5 (12.2)	23.7 (30.2)
வேப்பகுதி வளர்த்தி (செ. மீ.)	7.5 (0)	9.2 (0)	11.3 (0)	13.5 (4.5)	18 (10.5)	20 (13)
பக்கவேர்கள் எண்ணிக்கை	18 (0)	26 (0)	42 (0)	56 (24)	97 (46)	102 (54)
இலைசோடிகள்	1 (1)	2 (1)	3 (2)	5 (2)	7 (4)	10 (6)

* (அடைப்புகுறிக்குள் இடப்பட்ட எண்கள் நீரில் ஊறவைத்து முளைத்த இளங்கன்றுகள் வளர்த்திகயக் குறிக்கும்)

ஜிபரலிக் அமிலம் விதைகள் முளைத்தலை தூண்டுகின்றது என்பது புலனாகின்றது இவ்விளைவுகள் குறைந்த வெப்பத்தில் தான் அதிக வெப்பத்தைக் காட்டிலும் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது.

தானிய விதைகள் முளைக்கும்போது, ஜிபரலிக் அமிலங்கள் கருவில் உருவாக்கப்பட்டு அலியுரோன் அடுக்கில் சென்று அதிகமான நொதிகளை உற்பத்தி செய்கின்றன, என பேலக், ஹாம்ப், மற்றும் பட்ரோஸ்; பிரிக்ஸ்; வார்னர், சந்திரா மற்றும் கிறிஸ்பெட்ஸ்; பில்னர் மற்றும் வார்னர் (Paleg, Coombe and Buttrose, 1962; Briggs, 1963; Varner, Chandra and Chrispeds, 1965; Filner and Varner, 1967) முதலியோரால் கண்டறியப் பட்டுள்ளது.

ஜிபரலிக் அமிலம் நியூக்கிளிக் அமிலத்தின் வளர்ச்சிதை மாற்றத்தை பல திசுக்களில் கட்டுப்படுத்துகின்றது என ராய் சௌதரி மற்றும் சின்: கைல்ஸ் மற்றும் மையர்ஸ்; கமிசாகா, மசுடா மற்றும் எனாஜிஷிமா; ஜோகிரி மற்றும் வார்னர் (Roy Choudhury and Sen. 1965. Giles and Myers, 1966; Kamisaka, Masuda and Yanagishima, 1967; Johri and Varner, 1968) முதலியோரால் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இவற்றிலிருந்து சிம்மாண்ட்சியா விதைகள் தகுந்த அளவு ஜிபரலிக் அமிலத்தால் விரைவில் முளைத்து வளரும் தன்மையைப் பெறும் என்பது புலனாகிறது.

Reference :

Briggs, D. E. (1963) Biochemistry of barley germintion. Action of gibberellic acid on barley endosperm. *J Enst. Brew 69* : 13-19

Chopra, D.P. (1986) *Simmondsia chinensis*, C.A.Z.R.I. reports, Regional station M.B.P.G.R. Jodhpur.

Filner, pand J.E. Varner (1967) A test for denovo synthesis of enzymes, density labelling with H_2O^{18} of barley X amylase induced by gibberellic acid *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 58* : 1520-1526

Giles, K.W. and *A Myers* (1966). The efferts of gibberellic acid and light on RNA, DNA, & growth of the three basal internodes of dwarf & tall peas. *Phytochem* 5 : 193-196.

Johri, M.M. and *J.E Varner* (1968), Enhancement of RNA Synthesis isolated pex nuclei by gihherellic acid *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 59* : 269-276.

Kamisaka, S.Y. Masuda and *N. Yanagishima* (1967). Gibberellin induced yeast sporulation in relation to RNA and protein. metabolism. *Physiologia Pl. 20* : 98-105

Paleg, L. G. B. G. Coomube and *M.S. Buttrose* (1962). Physio logical effects of gibberellic acid, V. Endosperm responses of barley, wheat and Oats *Pl. Physiol., Wash. 37* : 798 - 803,

Roychoudhury, R. and *S. P. Sen* (1965). The effect of gibberellic acid on nucleic acid metabolism in coconut milk nuclei. *Pl. Cell Physiol.*, Tokyo *6* : 761-765

Varner, J.E., G.R. Chandra and *M J. Chrispeeds* (1965). Gibberellic acid controlled synthesis of amylase in barley endosperm. *J. Cell. Comp Physiol* 66, Suppl. 1., 55 - 68.

Vietmeyer, N.D. (1977). The jojoba Cindrella Crop for the 703? *Encyclopedia Britanica*, Science and the Future, year book P. 192-201.

Yermanos, D M, (1979) Jojoba A crop whose time has come California agriculture. July August. P-4-7 and 10-11.

கறிக்கோழி, நாட்டுக்கோழிகள் உணவை உட்கொள்ளுதல், அதனை உடல் வளர்ச்சிக்கு மாற்றல், வளர்ச்சி வீதம்.

ஜோ. பெ. ஆரோக்கியம்.
க. செபாஸ்டின் செல்வகுமார்.
அ. செல்வக்குமார்.

முன்னுரை :

வளர்ந்துவரும் நாடுகளில், மக்கள் உணவில் புரதச்சத்து குறைவாகவே இருக்கிறது. குறிப்பாக பிராணிகளின் மூலம் கிடைக்கும் புரதச்சத்து மிகக் குறைவாகவே இருக்கிறது. இந்தப் பற்றாக்குறையைப் போக்க நாடுகளில் இறக்குமதி செய்யப்பட்டு வந்தது. அனேக வளரும் நாடுகள் இறக்குமதியைக் குறைக்கத் தங்கள் உள்நாட்டுக்கோழி உற்பத்தியைப் பெருக்கும் பலவிரிவாக்கத் திட்டங்களைச் செயல்படுத்தி வருகின்றன. (Krostitz, 986.)

அதிவேகத் தொழில் முன்னேற்றம், கோழிப்பண்ணைத் தொழிலில் வியத்தகு சாதனைகள் படைத்துக்கொண்டு வருகின்றது. குறிப்பாக மிகக் குறைந்த விலையில் கறிக்கோழி-முட்டை உற்பத்தி செய்தல், மற்ற பிராணி வகை உணவுகளை விட மிகக்குறைந்த விலையில் தருதல், நிச்சயமான விற்பனைச்சந்தை பெறுதல் போன்றவற்றில் சாதனை புரிந்துள்ளது

இந்த ஆய்வு கோழி உட்கொள்ளும் உணவு, சக்திமாற்றம் அடைவதுபற்றியதாகும். கறிக்கோழிகள், நாட்டுக்கோழிகள் எந்த அளவிற்குத் தாம் உட்கொள்ளும் உணவை உடல் வளர்ச்சிக்குப் பயன்படுத்துகின்றன என்பதும் சுற்றுப்புறச் சூழலின் வெப்பநிலை ஏற்றத் தாழ்வு எவ்வாறு அதன் உடல் வளர்ச்சிக்கு உதவியாக இருக்கிறது என்பதும் ஆராயப்பட்டுள்ளன.

பொருட்களும் முறைகளும் :

மதுரை மாவட்டத்திலுள்ள, கப்பலூர் குஞ்சு பொரிக்கும் நிலையத்திலிருந்து, கோழியின மேம்பாட்டுத் துறையினர் (TAPCO)

விலங்கியல் பட்டமேற்படிப்புத்துறை,
தூய சவேரியார் (தன்னாட்சிக்) கல்லூரி, பாளையங்கோட்டை 627002,

மூலமாக ஒருநாள் வயதுக் குஞ்சுகள் வாங்கப்பட்டன. ஆய்வுக்குட் படுத்தப்பட்ட கோழிகள் ''ஆழ்கூள'' முறையிலும் ''கூண்டு'' வளர்ப்பு முறையிலும் வளர்க்கப்பட்டன.

குஞ்சு பொரிக்கும் நிலையத்திலேயே ஒருநாள் வயதுக்குஞ்சு களுக்கு மாரக் (Marek's disease), ராணிகட் (Ranikhet) நோய் களுக்கான தடுப்பு ஊசிகள் போடப்பட்டிருந்தன. சோதனைச் சாலைக்குக் கொண்டு வரப்பட்ட ஒருநாள் வயதுக் குஞ்சுகளுக்கு குளுக்கோஸ் (Glucose water) தண்ணீர் மூன்று நாட்களுக்கு உணவுடன் கொடுக்கப்பட்டது. (கொதிநீரில் குளுக்கோஸ் கரைக் கப்பட்டுப் பின்னர்க்குளிர வைக்கப்பட்டது) இது குஞ்சுகளுக்கு ஏற்பட்ட பயணக்களைப்பைப் போக்க உதவுவது.

குஞ்சுகள் இளம் பருவத்தில் அதிக நார்ப் பொருள்களை உண்டால் இறக்க நேரிடும் எனவே ஒருநாள் வயதுக் குஞ்சுகள் உடனே ஆழ்கூள முறையில் பயன்படும் நெல் உமியின் மீது விடப் படவில்லை ஒருநாள் வயதுக்குஞ்சுகள் அடைத்தட்டுகளில் வளர்க்கப் பட்டன. அடைத்தட்டுகள் அட்டைச் சுவர்களால் ஆனவை. 5 ''உயரம், 4'' விட்டமும் உடையவை. இவ்வடைத் தட்டுகளின் தரைப்பகுதி கெட்டியான காகிதத்தால் ஆனது. இக்காகிதங்கள் ஒரு நாளைக்கு ஒருமுறை அகற்றப்பட்டுப் புதிய காகிதங்கள் விரிக்கப்படும். இவ்வடைத்தட்டுகளில் குஞ்சுகளுக்குத் தேவையான தண்ணீரும், உணவும் வைக்கப்பட்டன. தொடர்ந்து வெளிச்சமும் வெப்பமும் கிடைக்க 60 வாட் பல்புகள் இரவு பகலாக எரிய விடப் பட்டன. இவ்வாறு அடைத்தட்டுகளில் ஒரு வாரம் வைத்திருந்தபின் குஞ்சுகள் ஆழ்கூள முறைக்கு மாற்றப்பட்டன.

ஆழ்கூள முறை வளர்ப்புப் பகுதியில், கம்பி வலையால் தடுக்கப்பட்ட சிறு பகுதிகளில் கோழிகள் விடப்பட்டன. தமிழ்நாடு கோழியின மேம்பாட்டுத்துறையினரால் தயாரிக்கப்பட்ட உணவு நாள்தோறும் கொடுக்கப்பட்டது. 3 அடி நீளம், 3 அடி அகலம், 2 அடி உயரம் உடைய கூடுப்பகுதிகளில் தரைமேல் 4" உயர நெல் உமி ஆழ்கூளமாகப் பரப்பப்பட்டது. இந்த ஆழ்கூளம் ஒருநாளைக்கு ஒருமுறை கிளரிவிடப்பட்டது, ஒரு வாரத்திற்கு ஒருமுறை மாற்றப் பட்டது. இப்பகுதிகளில் தண்ணீர்க்கிண்ணமும், உணவுத்தட்டும் வைக்கப்பட்டன.

கோழிகளுக்கு உணவும் (கி) தண்ணீரும் (மி. லி.) அளந்து வைக்கப்பட்டன. மிஞ்சிய உணவும், தண்ணீரும் அளக்கப்பட்டு உட்கொண்ட அளவு கணக்கிடப்பட்டது, மூன்று நாட்களுக்கு ஒரு முறை கோழிகள் நிறுக்கப்பட்டு எடை கணக்கிடப்பட்டது.

சக்தி மாற்றம்

''சக்தி மாற்றம்'' ஆய்வுக்காக ஆறுவாரக் கோழிகள் பயன் படுத்தப்பட்டன. இதற்குக் கோழிகள் தனித்தனியாகக் கூண்டுகளில் வளர்க்கப்பட்டன. எனவே ஒவ்வொரு கோழியும் தனித்தனியே உட்கொண்ட உணவு, அதன் வளர்ச்சி ஆகியவை கணக்கிடப் பட்டன.

இதற்கான கூடு கம்பிவலையால் அமைக்கப்பட்ட ஆறு அறைகளையுடையது. இதன் ஒவ்வொரு அறையும் 25 செ மீ நீளம் 45 செ, மீ அகலம், 30 செ. மீ உயரம் உடையது. ஒவ்வொரு அறைக்கு முன்பும் தனித்தனியே உணவுத்தட்டும் தண்ணீர்க் கிண்ண மும் அமைக்கப்பட்டிருந்தன. இவ்வறைகளின் பின்புறத்தில் அமைக் கப்பட்டிருந்த கதவுகளின் வழியாகக் கோழிகள் வெளியே எடுக்கப் பட்டு எடை பார்க்கப்பட்டன.

தினமும் காலை 8 மணிக்குக் கோழியின் எடை, உணவு, தண்ணீர் ; கோழியின் எச்சம் ஆகியவை கணக்கிடப்பட்டன. தினமும் ஒரு கோழிக்கு 200 கிராம் உணவு 600 மில்லி லிட்டர் தண்ணீரும் கொடுக்கப்பட்டது. வீணாவதைத் தடுக்க இந்த அளவு இரண்டாகப் பிரிக்கப்பட்டு காலையிலும் மாலையிலும் கொடுக்கப் பட்டது. 5 கோழிகள் ஆய்வுக்கு 17 நாட்கள் உட்படுத்தப்பட்டன.

இக் கூட்டின் 5 அறைகளுக்கும் தனித்தனியாக எச்சம் சேகரிக்கும் தட்டுகள் வைக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு நாளும் எச்சம் எடுக்கப்பட்டுச் சூரிய வெப்பத்தால் உலர்த்தப்பட்டுப் பின்பு எடை பார்க்கப்பட்டது.

கறிக்கோழிகள் ஜனவரி மாதத்தில் ஒன்றும், மார்ச்சு மாதத் தில் ஒன்றுமாக இரு குழுக்களாக ஆய்வு செய்யப்பட்டன. நாட்டு கோழியின் ஒரு குழு மார்ச்சு மாதத்தில் மட்டும் ஆய்வு செய்யப் பட்டது.

இந்த ஆய்வில், சக்திமாற்றம் கணக்கிட 1BP பார்முலா (Petrusewicz and Macfadyr, 1970) பின்வருமாறு கணக்கிடப்பட்டது

$$C = F + U + P + M.$$

இங்கு C என்பது உணவு வழியாக ஏற்றுக்கொண்ட சக்தி; F என்பது எச்சம் வழியாக வெளியே அனுப்பப்பட்ட சக்தி ; U என்பது நைட்டிரஜன் கழிவுப்பொருள் வழியே அனுப்பப்பட்ட சக்தி; P என்பது உடல் வளர்ச்சி ; M என்பது வளர்சிதை மாற்றத்தின் போது வெளியேற்றப்பட்ட வெப்ப சக்தி.

எச்சம் வழியாக வெளியேறிய சக்தியின் அளவை உட்கொண்ட உணவுச் சக்தியிலிருந்து கழித்ததால் உணவு உட்கிரகித்தல் (A) கணக்கிடப்படுகிறது.

உட்கிரகித்தல் தன்மயமாகி உடலாக மாறும் உடல்வளர்ச்சி (P) ஆய்வுக்குரிய கோழியின் தற்போதைய எடையிலிருந்து துவக்க எடையை கழிக்க கிடைக்கும் அளவாகும்.

உணவு உட்கொண்ட விதம் (Cr), உட்கிரகித்தல் விதம் (Ar) வளர்ச்சிவீதம் (Pr) வளர்சிதை மாற்ற வீதம் (Mr) ஆகியவற்றில் ஒரு சக்தியின் அளவை, கோழியின் தொடக்ககால எடையை ஆய்வு நாட்களால் பெருக்கிய பெருக்குத் தொகையால் வகுக்க அச்சக்தியின் வீதம் கிடைக்கும்.

உட்கொண்ட உணவுவீதம் (cr) கி/கி.கி உயிர் எடை/நாள் $= \dfrac{\text{உண்ட உணவு}}{\text{கோழியின் துவக்க எடை} \times \text{நாட்கள்}}$

உட்கிரகித்தல் வீதம் (Ar) கி/கி.கி. உயிர் எடை/நாள் $= \dfrac{\text{உட்கிரகித்தல்}}{\text{கோழியின் துவக்க எடை} \times \text{நாட்கள்}}$

வளர்ச்சி வீதம் (Pr) கி/கி.கி. உயிர் எடை/நாள் $= \dfrac{\text{உடல் வளர்ச்சி}}{\text{கோழியின் துவக்க எடை} \times \text{நாட்கள்}}$

உட்கிரகித்தல் திறன் என்பது உட்கிரகித்தலை உட்கொண்ட உணவால் வகுத்துக் கிடைப்பதின் விழுக்காடு ஆகும். உணவு தன்மயமாதல் திறன் P யை A ஆல் வகுத்துக் கிடைப்பதின் விழுக்காடு காணலாகும். உடல் வளர்ச்சித் திறன் PயைC ஆல் வகுத்துக் கிடைப்பதின் விழுக்காடு காண்பதாகும்.

$$\text{உட்கிரகித்தல் திறன் \%} = \frac{\text{உட்கிரகித்தல்}}{\text{உட்கொண்ட உணவு}} \times 100$$

$$\text{தன்மயமாக்கல் திறன் \%} = \frac{\text{உடல் வளர்ச்சி}}{\text{உட்கிரகித்தல்}} \times 100$$

$$\text{உடல் வளர்ச்சித்திறன்\%} = \frac{\text{உடல் வளர்ச்சி}}{\text{உட் கொண்ட உணவு}} \times 100$$

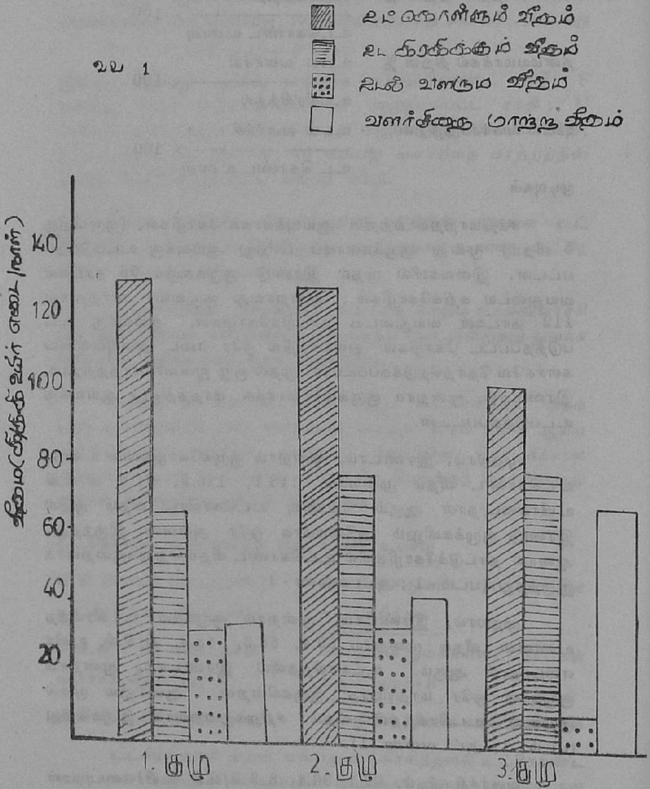
முடிவுகள்

சக்திமாற்றம் பற்றிய ஆய்வுக்காகக் கோழிகள், (குழுவிற்கு 5 வீதம்) மூன்று குழுக்களாகப் பிரித்து ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப் பட்டன. இவைகளில் முதல் இரண்டு குழுக்களும் 56 நாட்கள் வயதுடைய கறிக்கோழிகள் ; மூன்றாவது குழுவைச் சார்ந்தவை 112 நாட்கள் வயதுடைய நாட்டுக்கோழிகள். ஆய்வுக்கு உட் படுத்தப்பட்ட கோழிகள் துவக்கத்தில் ஒரே எடை அளவுள்ளவை களாகவே தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டன. முதல் குழு ஜனவரி மாதத்திலும், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கள் மார்ச்சு மாதத்திலும் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்டன.

முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கோழிகளின் உணவு உட்கொண்ட வீதம் முறையே 118.1, 116.5, 91.5 கி/கி.கி உயிர்எடை/நாள் ஆகும். உணவு உட்கொண்ட வீதம் முதல் இரண்டு குழுக்களிலும் அனேகமாக ஒரே அளவாய் இருந்தது. ஆனால் நாட்டுக்கோழிகளில் உட்கொண்ட வீதம் சற்றுக்குறைவாக இருந்தது (படம் - 1 ; அட்டவணை - 1)

முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கள் உட்கிரகித்த உணவின் வீதம் முறையே 59.4, 68.3, 68.9. கி/கி.கி. உயிர் எடை/நாள் ஆகும். உட்கிரகித்தலில் இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கள் ஒரே மாதிரியாக இருக்கின்றன. ஆனாலும் முதல் குழுவின் உட்கிரகித்தல் வீதம் சற்றுக்குறைவாக இருக்கிறது (படம் - 1; அட்டவணை -1).

வளர்ச்சி வீதம், 29.1, 30.4, 8.9 கி/கி.கி உயிர்எடை/நாள் முறையே முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்களில் காணப் பட்டது. நாட்டுக்கோழியில் வளர்ச்சி வீதம் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் குறைந்து காணப்பட்டது அட்டவணை - 1 ; (படம் - 1).



படம் — 1 முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கோழிகளில் உட்கொள்ளும் வீதம், உட்கிரகிக்கும் வீதம் உடல் வளர்ச்சி வீதம் வளர்சிதை மாற்றம் வீதம் (கி/கிகி

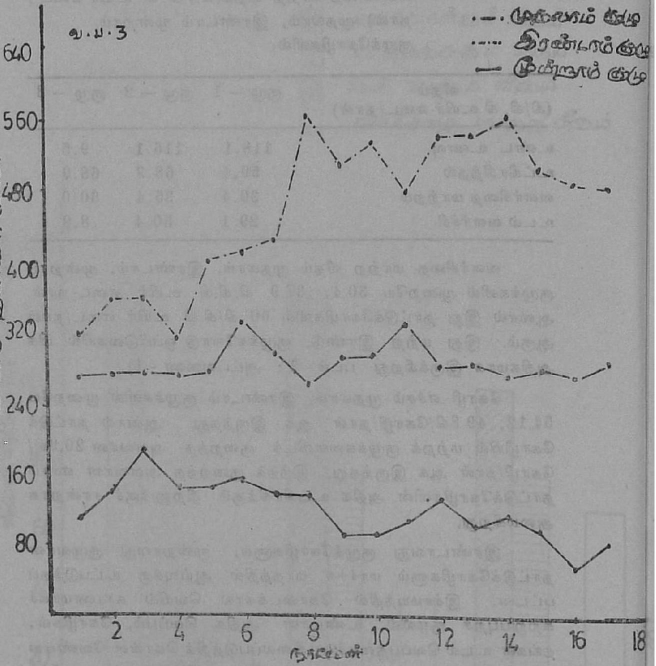
அட்டவணை — 1 உணவு உட்கொண்ட வீதம், உட்கிரகித்த வீதம், வளர்சிதை மாற்ற வீதம்(கி / கி.கி உயிர் எடை / நாள்) முதலாம், இரண்டாம் மூன்றாம் குழுக்கோழிகளில்.

வீதம் (கி/கி. கி உயிர் எடை/நாள்)	குழு — 1	குழு — 2	குழு — 3
உண்ட உணவு	118.1	116.1	9.5
உட்கிரகித்தல்	59.4	68.3	68.9
வளர்சிதை மாற்றம்	30.4	35.4	60.0
உடல் வளர்ச்சி	29 1	30.4	8.9

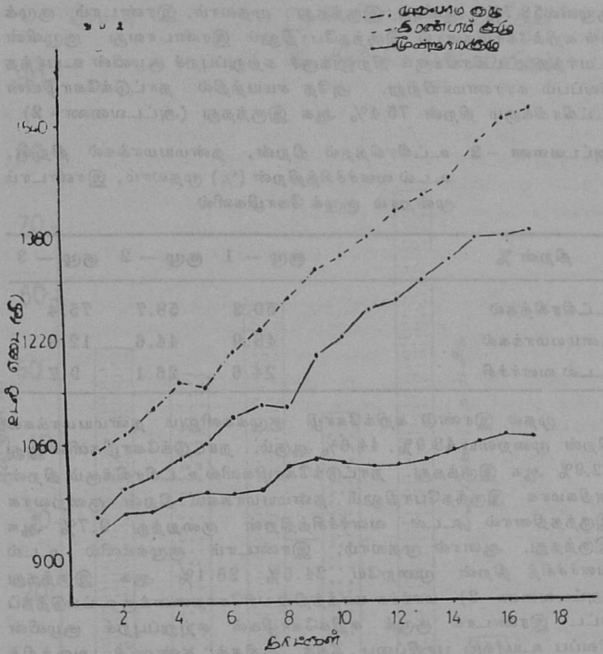
வளர்சிதை மாற்ற வீதம் முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்களில் முறையே 30.4, 37.9 கி/கி.கி உயிர் எடை/நாள். ஆனால் இது நாட்டுக்கோழிகளில் 60 கி/கி.கி உயிர் எடை/நாள் ஆகும். இது மற்ற இரண்டு, குழுக்களோடு ஒப்பிடுகையில் மிக அதிகமாக இருக்கிறது படம் - 2 ; அட்டவணை - 1)

கோழி எச்சம் முதலாம், இரண்டாம் குழுக்களில் முறையே 54.12, 49 8கி/கோழி/நாள் ஆக இருந்தது. ஆனால் நாட்டுக் கோழியில் மற்றக் குழுக்களைவிடக் குறைந்த அளவான 20.9கி/ கோழி/நாள் ஆக இருந்தது இந்தக் குறைந்த அளவான எச்சம் நாட்டுக்கோழிகளின் அதிக உட்கிரகிக்கும் திறனுக்குச் சான்றாக அமைகிறது.

இரண்டாவது குழுக்கோழிகளும், மூன்றாவது குழுவான நாட்டுக்கோழிகளும் மார்ச்சு மாதத்தில் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப் பட்டன. இச்சமயத்தில் கோடைக்கால வெயில் காரணமாகச் சுற்றுப்புறச் சூழலில் உண்டான அதிக வெப்பம், கோழிகள், தங்கள் உடல் வெப்பத்தைச் சமநிலைப்படுத்திக் கொள்ள வேண்டிய கட்டாயத்தை உருவாக்கியது. இந்த இடர்ப்பாட்டை நீக்க இரண்டாம் குழுக் கோழிகள் அதிகத் தண்ணீர் உட்கொண்டன. அவை குடித்த தண்ணீரின் அளவு 454 மி.லி/கோழி/நாள் ஆகும். முதலாம், மூன்றாம் குழுக்கள் முறையே 454.6, 121.29மி.லி/ கோழி/நாள் தண்ணீர் குடித்திருந்தன. நாட்டுக் கோழிகள் மார்ச்சு மாதத்தில் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட போதிலும் அவை உட்கொண்ட தண்ணீரின் அளவு குறைவாகவே இருந்தது (படம் - 3).



படம் - 2 முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கோழிகளில் உடல் வளர்ச்சி (கி).



படம் 3 முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கோழிகளில் உட்கொண்ட தண்ணீர் (மி.லி).

உட்கிரகிக்கும் திறன் முதலாம் குழுவில் 50.3%, இரண்டாம் குழுவில்58.7% ஆகவும் இருந்தது. முதலாம், இரண்டாம் குழுக்கள் கறிக்கோழிகளாய் இருந்தபோதிலும் இரண்டாவது குழுவின் உயர்ந்த உட்கிரகிக்கும் திறனுக்குச் சுற்றுப்புறச் சூழலின் உயர்ந்த வெப்பம் காரணமாயிற்று. அதே சமயத்தில் நாட்டுக்கோழியின் உட்கிரகிக்கும் திறன் 75.4% ஆக இருந்தது (அட்டவணை - 2)

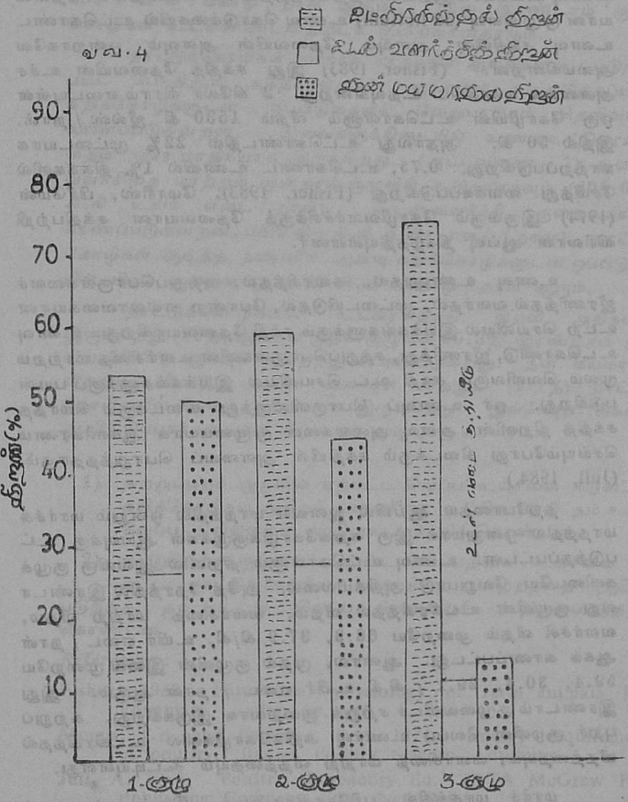
அட்டவணை – 2 உட்கிரகித்தல் திறன், தன்மயமாக்கல் திறன், உடல் வளர்ச்சித்திறன் (%) முதலாம், இாண்டாம் மூன்றாம் குழுக் கோழிகளில்

திறன் %	குழு — 1	குழு — 2	குழு — 3
உட்கிரகித்தல்	50.3	58.7	75.4
தன்மயமாக்கல்	48.9	44.6	12.9
உடல் வளர்ச்சி	24.6	26.1	9.7

முதல் இரண்டு கறிக்கோழி குழுக்களிலும் தன்மயமாக்கல் திறன் முறையை 48.9%, 44.6% ஆகும். நாட்டுக்கோழிகளில் இது 12.9% ஆக இருந்தது. நாட்டுக்கோழிகளில் உட்கிரகிக்கும் திறன் அதிகமாக இருந்தபோதிலும் தன்மயமாக்கல் திறன் குறைவாக இருந்ததினால் உடல் வளர்ச்சித்திறன் குறைந்து 9.7% ஆக இருந்தது. ஆனால் முதலாம், இரண்டாம் குழுக்களில் உடல் வளர்ச்சித் திறன் முறையே 24.6% 26.1% ஆக இருந்தது (அட்டவணை- 2). மார்ச்சு மாதத்தில் பரிசோதனைக்கு உட்படுத்தப் பட்ட இரண்டாம் குழுக் கறிக்கோழிகள் சுற்றுப்புறச் சூழலின் வெப்ப உயர்வுப் பாதிப்பை நீக்க அதிகத் தண்ணீர் அருந்தித் தம் உடல் வெப்பத்தைச் சமநிலைப்படுத்தின (படம் - 3) நாட்டுக்கோழிகள் இச்சமநிலைப் படுத்தலுக்கு வள்ர்சிதை மாற் றத்தைப் பயன்படுத்தியதால் உடல் வளர்ச்சி குன்றியது (வரை படம் - 4)

ஆய்வுரை

உயிர்களின் வாழ்வில் உணவு உட்கொள்ளுதல் முக்கிய இடம் வசிக்கிறது. ஏனெனில் இதன் வழியே ஊட்டச்சத்துக்கள் உடலை அடைகின்றன. சக்தியைச் சமநிலைப் படுத்தக் கோழிகள்



படம் – 4 முதலாம், இரண்டாம், மூன்றாம் குழுக்கோழிகளில் உட்கிரகித்தல் திறன், உடல்வளர்ச்சித் திறன் தன்மய மாததிறன் (%)

உணவு உட்கொள்ளுதலை நெறிப்படுத்திக் கொள்கின்றன. தேவையான முழுஅளவு (ad libitum) உணவு கொடுக்கையில் உட்கொண்ட உணவு சக்தியின் அளவும் தேவையின் அளவும் ஒன்றாகவே அமைகின்றன. (Fisher, 1983) இது சக்தித் தேவையின் உச்ச அளவைக் கணக்கிட உதவுகின்றது. 2 கிலோ கிராம் எடையுள்ள ஒரு கோழியின் உட்கொள்ளும் வீதம் 1530 கி ஜீல்ஸ் / நாள். இதில் 50 கி. அதாவது உட்கொண்டதில் 22% முட்டையாக மாற்றப்படுகிறது. 0.75, உட்கொண்ட உணவில் 1% திசுக்களில் சேமித்து வைக்கப்படுகிறது (Fisher, 1983), மோரிஸ், பிரீமேன் (1974) இருவரும் கோழிவளர்ச்சிக்குத் தேவையான சக்திபற்றி விரிவான ஆய்வு நிகழ்த்தியுள்ளனர்.

உணவு உண்ணுதல், சுவாசித்தல், சத்துப்பொருள்களைச் ஜீரணித்தல் வளர்தல், முட்டையிடுதல், போன்ற எல்லாவகையான உடற் செயலியல் இயக்கங்களுக்கும் சக்தி தேவையாகிறது. உணவு உட்கொணடு, ஜீரணித்து, சத்துப்பொருள்களின் வளர்சிதை மாற்றம் மூலம் வெளிவரும் சகதி உட் செயலியல் இயக்கங்களுக்குப் பயன் படுகிறது. ஓர் உணவுப் பொருளிலிருந்து கிடைக்கும் மொத்த சக்தித் திறனின் அளவு அவைகளை முழுமையாக ஆக்ஸிகரணம் செய்யும்போது கிடைக்கும் சக்தியின் அளவைப் பொறுத்ததாகும். (Jull, 1984.)

தற்போதைய ஆய்வில் ஜனவரி மாதத்தில் ஒன்றும் மார்ச்சு மாதத்தில் ஒன்றுமாக இரு கறிக்கோழிக்குழுக்கள் ஆய்வுக்கு உட் படுத்தப்பட்டன. உணவு உட்கொள்ளும் திறனில் இவ்விரு குழுக் களிடையே வேறுபாடு அதிகமில்லை. அதே நேரத்தில் இரண்டா வது குழுவின் உட்கிரகித்தல் வீதம், வளர்சிதை மாற்ற வீதம், வளர்ச்சி வீதம் முறையே 68.3, 37.9 கி/கி. உயிர் எடை / நாள் ஆகக் காணப்பட்டது. ஆனால், முதல் குழுவின் இவை முறையே 59.4, 30.4, 29.1 / கி.கி உயிர் ஏடை / நாள் ஆகும். இது இரண்டாம் குழுவைவிடச் சற்றுக் குறைவாக இருக்கிறது. சுற்றுப் புறச் சூழலின் வெப்ப உணர்வு கறிக்கோழிகளில் உட்கிரகித்தல் வீதத்தையும், வளர்சிதை மாற்ற வீதத்தையும் கூட்டியுள்ளது.

மார்ச் மாதத்தில் பரிசோதிக்கப்பட்ட இரண்டாம் குழுக் கறிக்கோழிகள் அதிகத் தண்ணீர் உட்கொண்டுள்ளன (454.5 மி.லி) கோழி / நாள். ஜனவரி மாதத்தில் பரிசோதிக்கப்பட்ட முதல் குழுவான கறிக்கோழிகள் உட்கொண்ட தண்ணீர் அளவு

283.7 மி.லி / கோழி / நாள் ஆகும். இது இரண்டாம் குழுக் கோழிகள் உட்கொண்டதைவிடக் குறைவானதாகும்.

நாட்டுக்கோழிகள் மார்ச்சு மாதத்தில் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப் பட்ட போதிலும் அதேகாலத்தில் ஆய்வுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட கறிக்கோழிகளுடன் ஒப்பிடுகையில் வேறுபாடுகள் தெளிவாகக் காணப்படுகின்றன. இவைகளுக்கிடையில் உணவுஉட்கொண்ட வீதம் ஒரே மாதிரியாக இருக்கிறது. (அட்டவணை — 1) ஆனால் வளர்சிதை மாற்றம் மூன்றாங் குழுவில் கூடுதலாகவும் (600.0 /கி கி.கி உயிர் எடை / நாள்). உடல் வளர்ச்சி குறைவாகவும் காணப்படுகின்றன. (8.9 கி / கி.கி உயிர் எடை / நாள்). நாட்டுக் கோழிகள் குடித்த தண்ணீர் அளவு கறிக்கோழிகளுடன் ஒப்பிடுகை யில் மிகக் குறைவு (121.29 மி.லி / கோழி / நாள் ஆகும்.

நாட்டுக்கோழிகளில் உட்கிரகித்தல் திறன் அதிகமாக இருக்கிறது (75%) ஆனால் முதல் குழுவில் 50.3% இரண்டாம் குழு வில் 58 7% ஆகவும் குறைந்து காணப்படுகிறது. தன் மயமாதல் வீதமும் (12.9%), உடல் வளர்ச்சி வீதமும் (9.7%) நாட்டுக் கோழிகளில் மிகவும் குறைவாக இருக்கிறது. இவ்வேறுபாடுகளை ஒப்பிட்டுப்பார்க்கையில் கீழ்வரும் முடிவுக்கு வரலாம்.

1) சுற்றுப்புறச் சூழலில் ஏற்பட்ட வெப்ப உயர்வை ஈடுகட்டக் கறிக்கோழிகள் அதிகத் தண்ணீரை உட்கொண்டு தம் உடல் வெப்ப நிலையைச் சமநிலைப்படுத்திக் கொண்டன.

2) சுற்றுப்புறச் சூழலில் ஏற்பட்ட வெப்பநிலை உயர்வை ஈடு கட்ட நாட்டுக்கோழிகள் வளர்சிதை மாற்றத்தை அதிகப் படுத்தித் தம் உடல் வெப்ப நிலையைச் சமநிலைப்படுத்திக் கொண்டன.

References :

Fisher, 1983. Nutritional physiology of farm animals Ed. Longman, London pp. 634

Morris, T.R. and Feeeman, B.M. 1974. Energy requirement of poultry. British Poultry Science, Edinburg.

Juli, A. 1984. Poultry Hunbandry Ed. TATA McGraw Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.

Korstity, W. 1986. Indian Poultry industry year book. Rekha Printers Pvt. Ltd., New Delhi. pp. 61.

Rao, B.V. 1987. Indian Poultry in the 21st century Poultry Adviser Vol. XX; XII.

பெண் பச்சைத் தவளை ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலா (லெசன்) வில உலோகத் தொகுப்பு

ப. இளங்கோ
ச. காசிநாதன்,

முன்னுரை :

சமீப ஆண்டுகளாக நீர் நிலைகளில் கடின உலோகங்கள் மற்றும் அவற்றின் பகுப்பொருட்கள் மீது ஆராய்ச்சியாளர்களின் கவனம் திரும்பியிருக்கின்றது. நில மற்றும் நீர் நிலைகளில் உள்ள உலோகங்களின் தன்மையும், அளவும் அங்கு வாழும் உயிரினங் களைப் பாதிப்பதால் அவற்றைப்பற்றிய ஆய்வு மிக இன்றியமை யாததாகக் கருதப்படுகின்றது. பொதுவாக உலோகச் சத்துக்கள் உயிரினங்களின் வாழ்க்கைச் சுழற்சிக்கு இன்றியமையாதனவாகும். ஆனால் அவைகள் தேவைக்கு அதிகமாக உடலில் சேரும் போது அனைத்து மண்டலங்களிலும் நடைபெறும் வேதிவினைகளைப் பாதித்து இறுதியாக உயிருக்கும் ஊறு விளைவிக்கின்றன. இவை உலோகங்களின் நச்சுத்தன்மை எனப்படும். விலங்குகளின் உடலி லுள்ள உலோகங்களின் அளவிற்கும், உலோக நச்சுத் தன்மைக்கும் உள்ள தொடர்பை அறிவதன் வாயிலாக உயிரினங்களின் நோய் மற்றும் இறப்பிற்கான காரணங்களை நன்கறிவதோடு மட்டு மல்லாமல் சுற்றுப் புறச்சூழலில் காணப்படும் அசுத்தம் மற்றும் நச்சுத் தன்மையின் அளவுகளையும் எளிதாக அறிய இயலும்.

விலங்குகள் பருவமடையும் போது வளரும் போதும் உலோகங்களின் அளவுகளும் உடலில் வேறுபடுகின்றன. இதைப் பற்றிய ஆய்வுகள் அதிக அளவில் நடைபெற்றுக் கொண்டிந்தாலும் நீர்நிலவாழ்வனவற்றில் குறிப்பாகப் பச்சைத் தவளையில் இவ்வகை ஆய்வுகள் இல்லையென்றே கூறலாம். மேலும் பச்சைத் தவளை யின் தசை உணவாகப் பயன்படுகின்றது. இத் தவளைகள் நில மற்றும் நீர் நிலைகளில் வாழ்வதால் இவற்றின் வாழ்க்கை உலோகங்களின் நச்சுத் தன்மை மற்றும் விவசாயத்திற்காக பயன்

உயிரியல் துறை,
புதுவைப் பல்கலைக் கழகம், புதுவை 605 004.

படுத்தப்படும் பூச்சி கொல்லிகள் மற்றுப் வேறு பல காரணிகளாலும் பாதிக்கப்படுகின்றன. ஆகையால் இப் பச்சைத் தவளையின் உலோக அமைப்பை ஆராய்வது பயனுள்ளதாகும், என்ற அடிப் படையில் இவ் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. இது பச்சைத் தவளையில் உலோகங்களின் பங்கினைப் பற்றி விபரமாக ஆராய் வதற்கு முதற்படியாக மேற்கொள்ளப்பட்ட ஆய்வாகும்.

இவ்வாய்வில் பருவம் அடையாத, பருவம் அடைகின்ற, பருவம் அடைந்த பெண் பச்சைத் தவளைகளின் சூலகம், தசை, கல்லீரல், சிறுநீரகம் ஆகிய உறுப்புக்களில் இரும்பு, துத்தநாகம், மாங்கனீசு, தாமிரம், ஆகிய உலோகங்களின் அளவு ஆராயப் பட்டுள்ளது.

பொருட்களும் முறைகளும் :

ஆய்விற்கான பெண் பச்சைத் தவளைகள் ரானா ஹெக்ஸாக் டேக்டைலா) புதுவையில் இருந்து சேகரிக்கப்பட்டன. பிறகு முன் சொல்லப்பட்ட மூன்று வளர் நிலைகளிலுள்ள தவளைகள் நீர் நில வாழ் உயிரினங்களுக்கான ரிங்கர் கரைசலில் வெட்டப்பட்டு அவற்றில் இருந்து சூலகம், தசை, கல்லீரல், சிறுநீரகம், ஆகிய உறுப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும் 500 மில்லி கிராம் அளவு எடுக்கப் பட்டன.

அவைகள் தனித்தனியே 1 : 3 என்ற விகிதத்தில் கலக்கப் பட்ட பர்கு குளோரிக் அமிலம் மற்றும் நைட்ரிக் அமிலத்தில் சீரனிக்-கப்பட்டு அட்டாமிக் அப்சார்ப்ஷன் ஸ்பெக்ட்ரோ போட்டோ மீட்ட-ரின் (SP 191 PYE UNI CAM. ENGLAND) உதவியால் இரும்பு, துத்தநாகம், மாங்கனீசு, தாமிரம் ஆகிய உலோகங்கள் பகுத்து ஆராயப்பட்டன

முடிவுகள் :

சூலகம், தசை, கல்லீரல், சிறுநீரகம் ஆகிய உறுப்புகளில் இரும்பு, துத்தநாகம், மாங்கனீசி, தாமிரம் ஆகிய உலோகங்களின் அளவு, பருவம் அடைகின்ற மற்றும் பருவம் அடைந்த இரு நிலை களிலுல் பருவம் அடையாத நிலையைவிட அதிகரித்துள்ளது என்பது இவ் ஆராய்ச்சியில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

ஆய்வு விளக்கம் :

இரும்பு

இரும்புச் சத்து நொதிகளின் இயக்கத்தில் மிக இன்றியமையாத பங்கு வகிக்கின்றது. புரதத்துடன் இணைந்து காணப்படக் கூடிய இது ரிடாக்ஸ் இயக்கத்திலும் பங்கு வகிக்கின்றது. பல நொதிகளின் இயக்கத்தில் ஈடுபட்டுள்ளதால் வேதிவினைகளில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றது. குறிப்பாக சக்சீனிக் டிஹைட்ரோஜினேஸ், (Oretn and *Neuhaus, 1982*) சைட்டோகுரோம் ஆக்ஸிடேஸ், லேக்டேட் டிஹைட்ரோஜினேஸ், சைட்டோகுரோம் ஏ.பி.சி. (எப், எ1, எ2, Schutie 1964) அக்கோனிடேஸ், டைரோசின் ஹைட்ரோக்ஸிலேஸ், ட்ப்டோபேன் ஹைட்ராக்ஸிலேஸ் பினைல்லலைன் ஹைட்ராக்ஸிலேஸ், ரிபோ நியூக்லியோடைட் ரிடக்டேஸ் போன்ற நொதிகளில் இரும்பு அதிகமாக காணப்படுகிறது (Ramasarma 1985)

மேலும் புரதத்தின் அளவு சூலக வளர்ச்சியின் போதும் இனப்பெருக்க காலங்களிலும் அதிகரிப்பதாகக் கண்டறியப் பட்டுள்ளது. (Madhavan 1964) மேலும் இரும்புச் சத்து அண்ட வளர்ச்சிக்குத் தேவை என்பதும் ஆய்வின் மூலம் அறியப்பட்டுள்ளது. (Boisse Zoa 1933)

இவற்றிலிருந்து பல்வேறு முக்கிய நிகழ்ச்சிகளுக்கு இரும்பு இன்றியமையாத ஒன்று என்பது தெரிய வருகின்றது. இவ் ஆய்விலும் இனப்பெருக்க வளர்நிலைகளில் இரும்பின் அளவு அதிகரித்துள்ளது. (அட்டவனை - 1) மேற்கண்ட ஆய்வுகளுடன் ஒப்பிட்டு நோக்கும் போது இனப்பெருக்க வளர்நிலைகளில் அதிகரித்துள்ள இரும்பின் அளவு சூலகம் மற்றும் உடல் வளர்ச்சி யின் தேவையைப் பூர்த்தி செய்யவே உடலின் பல உறுப்புக் களிலும் சேமிக்கப்பட்டுள்ளது, என்பது தெளிவாகப் புலனாகிறது.

அட்டவணை - 1 பெண் பச்சைத் தவளை ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலாவில் இரும்பின் அளவு (மி.கி/கி. உலரா திசு எடை)

நிலை	சூலகம்	தசை	கல்லீரல்	சிறுநீரகம்
1	3.82	3.82	3.86	3.44
2	9.52	4.64	13.54	13.42
3	11.34	6.8	15.04	31.65

துத்தநாகம் :

கோழியினத்தின் இறகு மற்றும் எலும்பு வளர்ச்சிகுத் துத்த நாகம் தேவை என்பது ஆராய்ந்து அறியப்பட்டுள்ளது. மேலும் துத்தநாகம் அல்கலின் பாஸ்பட்டேஸ், மாலிக் டிஹைட்ரோனேஸ் குளுடாமிக் டிஹைட்ரோஜினேஸ், கார்பாக்ஸிபெப்டிடேஸ், தைமிடின்கினேஸ், ட்ரிப்டோபேன், டெஸ்மலேஸ் போன்ற நொதி கலுக்கு இன்றியமையாதது எனவும் அறியப்பட்டுள்ளது. (Under wood 1971) துத்தநாகம் உடலின் புரதத் தயாரிப்பில் பங்கு வகிப்பது மட்டுமல்லாமல் உயிரியல் சவ்வு பராமரிப்பில் ஈடுபட்டுள் ளதும் ஆய்வு மூலம் அறியப் பட்டுள்ளது. (Moran and Lyerly 1985) மேலும் புரதச் சத்து இனப் பெருக்க காலங்களில் மிக அதிகமாக தேவைப்படுகிறது (Nelson and Evans 1953) இவ் ஆய்விலும் துத்த நாகத்தின் அளவு மூன்று இனப்பெருக்க வளர் நிலைகளிலும் அதிகரித்துள்ளது, இவற்றிலிருந்து மேற்கண்ட ஆய்வுகளில் கூறப்பட்டுள்ளது போன்று துத்தநாகம் பெண் பச்சைத்தவளையின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான நொதிகள் மற்றும் புரதம் தயாரிப்ப தற்கு தேவை என்பது அறியப்பட்டுள்ளது. (அட்டவனை - 2,)

அட்டவணை - 2 பெண் பச்சைத் தவளை ரானா ஹைக்ஸா டேக்டைலாவின் துத்தநாகத்தின் அளவு (மி.கி./கி. உலரா திசு எடை)

நிலை	சூலகம்	தசை	கல்லீரல்	சிறுநீரகம்
1	3.32	2.6	1.38	1.52
2	5.02	2.66	3.44	5.14
3	6.28	5.9	3.82	11.45

1. பருவம் அடையாத நிலை
2. பருவம் அடைகின்ற நிலை
3. பருவம் அடைந்த நிலை

மாங்கனீசு மற்றும் தாமிரம் :

மாங்கனீசு, தாமிரம் ஆகிய இரு உலோகங்களும் சூலகம் மற்றும் உடல் வளர்ச்சிக்குத் தேவையானதாகும் தாமிரம் மிக முக்கிய உயிரியல் இயக்க ஊக்குவிப்பானாகவும், பல நொதிகளின் இயக்கத்திற்குக் கருப் பொருளாகவும் உள்ளது. (Cass and Hill

1980) மாங்கனீசு வெள்ளை மற்றும் கருப்பு எலிகளின் வளர்ச்சிக்குப் குறிப்பாக சூலக வளர்ச்சிக்குத் தேவை. இச்சத்து பெண் வெள்ளை எலிகளின் சூலக வளர்ச்சிக்கும், ஆண் வெள்ளை எலிகளின் விந்து பை வளர்ச்சியின்மையைத் தவிர்க்கவும் மிக அவசியமானதாகக் கருதப்படுகின்றது. இவ் உலோகம் செல்லின் மைட்டோகான்ட்றியத்திலும் அதிக அளவு உள்ளது என்பதும் பல நொதிகளின் இயக்கத்தில் ஈடுபட்டுள்ளதும் ஆராய்ச்சிமூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது (Martin *et al* 1983)

தாமிரத்தின் அளவு விலங்குகளின் வளர்ச்சிக்கும், வயதிற்கும் ஏற்ற விகிதத்தில் அதிகரிக்கின்றது. (Sohal and Lamb 1977) இவ் ஆய்விலும் மேற்கண்ட இவ் இரு உலோகங்கலும் அதிகரித்துள்ளன. இவை வளர்ச்சிக்காக உடலில் சேமிக்கப்பட்டுச் சூலகம் மற்றும் அனைத்து உறுப்புக்களின் வளர்ச்சியிலும் பங்கு வகிக்கும் என்பது தெளிவாகிறது. (அட்டவணை - 3,4,)

அட்டவணை - 3 பெண் பச்சைத் தவளை ரானா ஹெக்ஸாடேக்டைலாவின் மாங்கனீசின் அளவு (மி.கி/கி உலராதிசு1.1கி எடை)

நிலை	சூலகம்	தசை	கல்லீரல்	சிறுநீரகம்
1	0.62	0.56	0.34	0.56
2	0.68	1.18	1.3	0.8
3	1.66	1.22	1.6	1.64

அட்டவணை - 4 பெண் பச்சைத் தவளை ரானா ஹெகஸாடேக்டைலாவின் தாமிரத்தின் அளவு (மி கி/கி உலரா திசு எடை)

நிலை	சூலகம்	தசை	கல்லீரல்	சிறுநீரகம்
1	0.44	0.51	1.32	0.58
2	8.26	1.32	2.38	20.36
3	21.92	1.52	11.54	57.00

1. பருவம் அடையாத நிலை
2. பருவம் அடைகின்ற நிலை
3. பருவம் அடைந்த நிலை

முடிவுரை :

இவ் ஆய்வுகளின் முடிவுகளிலிருந்து இரும்பு, துத்தநாகம்' மாங்கனீசு, தாமிரம் ஆகிய உலோகச் சத்துக்கள் பெண் பச்சைத் தவளையின் வளர்ச்சிகுத் தேவை என்பது அறியப்பட்டுள்ளது. இது பெண் பச்சைத் தவளையில் மேற்கொள்ளப்பட்ட ஓர் அடிப்படை ஆய்வே ஆகும். பல்வேறு வளர்சிதை மாற்றம், சுவாசம், இரத்த ஓட்டம், கழிவு மற்றும் இனப்பெருக்கம் போன்ற இன்றியமையா மண்டலங்களில் இவற்றின் பங்கு மற்றும் அளவைப் பற்றி ஆராய்வதற்கு இவ் ஆய்வு ஓர் முன்னோடியாகும். இவைப்பற்றிய ஆய்வு மேலும் நடைபெறுகின்றது.

REFERNCES

Boissezoa, P. De l' Utilization des protins et du fer d origine Vegetable dans la maturation des ueufs Chez *Culex pipiens* L *Compt. rend. Soc Biol., 114*, 487-489

Cass, A.E.G and Hill, H.A.O. 1980 Copper protins and copper enzymes Ciba *Ciba Fdn Symp 79*, 71-91.

Madhavan, K. 1964 Studies on the Carpus allatum and ovary in *Chrysocoris puvpureus* (Westw.) Ph.D thesis, Ana malai University.

Martin. D.W., A. 1983 Mayes and W. Rodwell Harper's Review of Biochemistry (19th edition). Lange Medical publications. Maruzen, Asia.

Moran, R. and A. Lyerly 1985 The effects of severe Zinc deficiency on intetinal Amino acid losses in the rat. *Life Sciences vol 36*, PP2515-2521

Nelson, M. and M. Evans 1953 Rotation of dietary protin levels to reproduction in the rat. *J. Nutr. 51;* 71-84

Oretn, J.M. and O.W. Neuhaus 1982 Human Biochemistry C. V. Mosby Company, Missouri

Ramasarma, T. 1985 Fe^{2+} dependent metabolic modulation *Curr. Sci*, *54* (9) ; 407-411

Schutte, H, 1164 The biology of the trace elements Crosby Lockwood & Son Ltd., London.

Sohal, Rs and R.E. Lamb 1977 Intracellular deposition of metals in the midget of the adult housfly *Musca domestica J. Insect Physiol*, *23*; 1349-1354

Underwood, E.J. 1971 Trace element in human and animal nutrition Academic press, Newyork and London.

மத்திக் கவலைமீன்களில் முதிர்ச்சி

க. குமார்
க. பாலசுப்பிரமணியன்

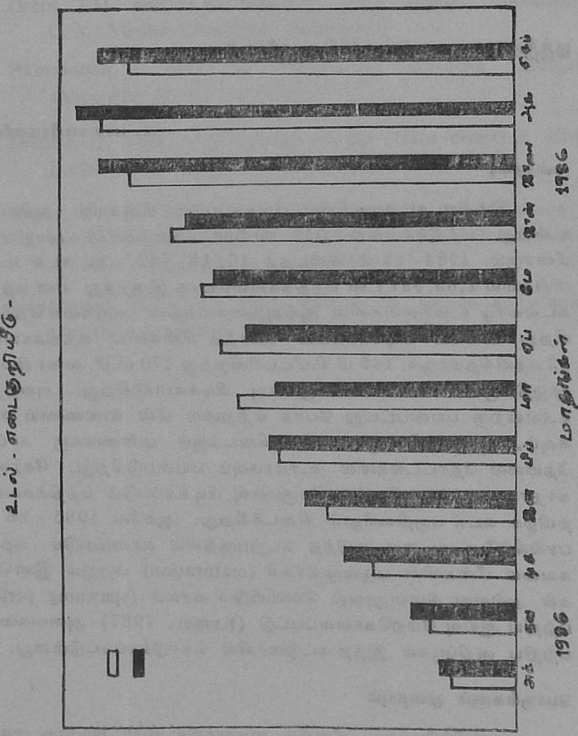
முன்னுரை

இந்திய கடற்பகுதியில் பிடிக்கப்படும் மீன்களில் அதிகமாக உள்ளது மத்திக்கவலை (Oil sardine, *Sardinella longiceps*) மீனாகும். 1984-'85-ல் கிடைத்த 16, 15, 752 டன் கடல் உயிரினங்களில் 1,65,537 டன் மத்திக்கவலையாக இருந்தது என மத்திய கடல்வாழ் உயிரினங்களின் ஆய்வுநிலையத்தின அறிக்கை தெரிவிக்கிறது. எனவே பிடிக்கப்பட்ட மொத்த மீன்களில் மத்திக்கவலை 12 சதவிகிதமாகும். 145 மி கி.மீட்டரிலிருந்து 170 மி.மீ. வரையிலான முழுநீளமுள்ள மீன்கள் பெருமளவு பிடிக்கப்படுகிறது. அவற்றில் உணவிற்கு பயன்பட்டது போக மற்றவை மீன் எண்ணைய் எடுக்கவும், கழிவுப் பொருள்களாக கிடைக்கும் புண்ணாக்கு காப்பி, தேயிலை தோட்டங்களில் உரமாகவும் பயன்படுகிறது. கேரளம், கர்நாடக கடற்பகுதிகளில் பெருமளவு பிடிக்கப்படும் மத்திக்கவலை தமிழக கடல் பகுதிகளிலும் கிடைக்கிறது. ஆகவே 1985 - 86 - ல் பரங்கிப்பேட்டையை அடுத்த கடற்பகுதியில் காணப்படும் மத்திக் கவலை மீன்களின் பருவமுதிர்ச்சி (maturation) மற்றும் இனசெல்கள் அல்லது சினைதூவல் வெளியிடும் காலம் (spawning period) பற்றிய ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டு (Kumar, 1987) அவைகளைப் பற்றிய குறிப்புகள் இந்த கட்டுரையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

பொருள்களும் முறையும்

பரங்கிப்பேட்டை மீன்பிடி மையத்தில் (fish landing center) அக்டோபர் 1985-ல் இருந்து செப்டம்பர் 1986 வரை 648 மத்திக் கவலை மீன்கள் சேகரிக்கப்பட்டு அவற்றின் முழுநீளம், (total length), எடை (total welght) இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் (gonads) அமைப்பு, நீளம், பாலினம் (sex) ஆகியவை அறியப்பட்டது.

மேனிலைக் கடலியல் ஆய்வு நிலையம்,
அண்ணமலைப் பல்கலைக் கழகம், பரங்கிப்பேட்டை-608 502.



படம் 1 - இனஉறுப்பு எடை, உடல் எடைக்குறியீட்டு எண்

அனைத்து நாட்டு கடல் ஆராய்ச்சிக் கழகம் (International Council for the Exploration of the Sea) நிர்ணயித்த அளவுகளைக் கொண்டு இனப்பெருக்க உறுப்புகளின் வளர்ச்சி ஏழு நிலைகளாக பிரிக்கப்பட்டு (Lovern and wood 1937) மாதந்தோறும் பருவ-முதிர்ச்சி நிலையும் (maturity stages) உடல் எடை குறியீட்டு எண் (gonadosomatic index) ஆகியவை கணக்கிடப்பட்டது (படம் 1).

பருவ முதிர்ச்சியடைந்த 25 பெண்மீன்களின் அண்டகம் அல்லது சூல்பையிலிருந்து (ovary) முட்டைகள் (ova) பிரித்தெடுக்கப்பட்டு அவற்றின் விட்டம் அளவிடப்பட்டது (படம் 2). அடுத்து இனசெல்கள் வெளியிடும் காலத்தை அறிய ஒவ்வொரு மாதமும் இனமுதிர்ச்சி நிலையின் சதவிகிதம் கணக்கிடப்பட்டது.

இன முதிர்ச்சி நிலையின் பிரிவுகள் (Classification of maturity stages)

மாணிகள் (testis) அமைப்பு

1. முதல் நிலை - பருவம் அடையாத நிலை (Immature).

மாணிகள் மெல்லிய இழைபோல ஒளிபுகும் தன்மையுடன் பழுப்புடன் கூடிய வெண்மை நிறத்தில் உடற்குழியில் (body cavity) பாதி அளவு நீண்டு காணப்பட்டது.

2. இரண்டாவது நிலை — பருவம் அடையத்துவங்கும் நிலை (Developing virgin).

மாணிகள் பழுப்புடன் கூடிய வெண் நிறத்தில் உடற்குழி முழுவதும் நீண்டு காணப்படுகிறது.

3. மூன்றாவது நிலை - பருவம் அடைகின்ற நிலை (Maturing)

மாணிகள் நன்கு வளர்ச்சியடைந்து, வெண் நிறத்தில் உடற்குழியில் நான்கில் மூன்று பகுதி அளவு நிறைந்து காணப்பட்டது

4. நான்காவது நிலை — பருவம் அடைகின்ற நிலை (Maturing)

மாணிகள் பழுப்புடன் கூடிய வெண் நிறத்தில் உடற்குழி நிறைந்து காணப்பட்டது.

5. ஐந்தாவது நிலை — பருவம் அடைந்த நிலை (Mature)

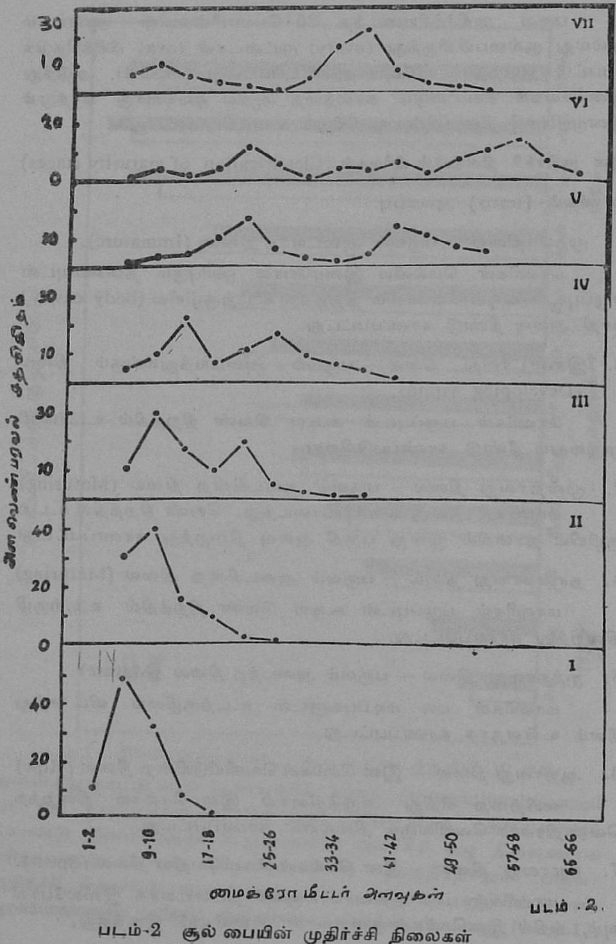
மாணிகள் பல மடிப்புகளுடன் உடற்குழியை விட சற்று நீளம் உள்ளதாக காணப்பட்டது.

6. ஆறாவது நிலை — இன செல்கள் வெளியிடுகின்ற நிலை (Ripe)

வயிற்றை சிறிது அழுத்தினால் இன செல்கள் நிறைந்த வெண்திரவம் வெளிவரும் நிலையில் காணப்பட்டது.

7. ஏழாவது நிலை - இன செல்கள் வெளியேறிய நிலை (Spent).

மாணிகள் பாதி அளவாக சுருங்கி தட்டையாக இலைபோலவும், அதில் இனசெல்கள் குறைவான அளவிலும் இருந்தது,



படம்-2 சூல் பையின் முதிர்ச்சி நிலைகள்

சூல்பையின் (Ovary) அமைப்பு

1. முதல்நிலை — பருவம் அடையாத நிலை (Immature).

சூல்பைகள் மெல்லியதாக, ஒளிபுகும் தன்மையுடன் பழுப்பு நிறத்துடன் இருந்தது. 0.01-லிருந்து 0 28-மி மீ விட்டமுள்ள. முட்டைகள் காணப்பட்டதில் 0.07 - 0.09 மி-மீ. அளவுள்ள முட்டைகள் அதிகமாக இருந்தது.

2. இரண்டாம் நிலை — பருவம் அடையத்துவங்கும் நிலை (Maturing)

சூல்பைகள் பழுப்பு நிறத்துடனும் ஒளிபுகும் தன்மையுடனும், உடற்குழியில் (Body Cavity) பாதி அளவு நீண்டும் இருந்தது. 0 07 — 0.41 மி.மீ. விட்டமுள்ள (diameter) முட்டைகளில் 0.14 -- 0.15 மி.மீ. அளவுள்ள் முட்டைகள் அதிகமாக காணப் பட்டது.

3. மூன்றாவது நிலை - பருவம் அடைகின்ற நிலை 1 (Maturing-I)

சூல்பைகளில் முட்டைகள் கண்ணுக்கு புலப்படும் வகையிலும், .6 மி.மீ. விட்டமுள்ள முட்டைகள் அதிகமாகவும் இருந்தன மேலும் 0.14 மி.மீ. -- 0.15 மி.மீ. விட்டத்திலும், 0.33 மி.மீ. — 0.14 மி.மீ. விட்டத்திலும் உள்ள முட்டைகள் எண்ணிக்கையில் அதிக அளவில் காணப்பட்டது.

4. நான்காவது நிலை - பருவம் அடைகின்ற நிலை 2 (Maturing II).

சூல்பைகள் நன்கு வளர்ச்சியுற்று, ரத்த நாளங்கள் (Blood Vessels) தெரியும் வகையிலும், முட்டைகளின் விட்டத்தில் .66 மி.மீ, அதிகபட்ச அளவாகவும் இருந்தது.

5. ஐந்தாவது நிலை—பருவம் அடைந்த நிலை (Mature)

சூல்பைகள் செம்பழுப்பு நிறத்தில், உடற்குழியைவிட நீளம் அதிகமாகவும், முனைகள் மடிப்புடனும் இருந்தது. .33 — .34மி.மீ. விட்டத்திலும், 0.65 — 0.66 மி மீ, விட்டத்திலும் முட்டைகளின் எண்ணிக்கை அதிகமாக காணப்பட்டது.

6. ஆறாவது நிலை சினைத்தூவல் நடைபெறும் நிலை (Ripe)

சூல்பையை மெதுவாக அழுத்தினால் இன செல்கள் வெளி வரும் நிலையில் இருந்தது. .84 மி.மீ. — .85 மி மீ, அளவுள்ள முட்டைகள் சினைத்தூவலுக்கு ஏற்றவையாக இருந்தது

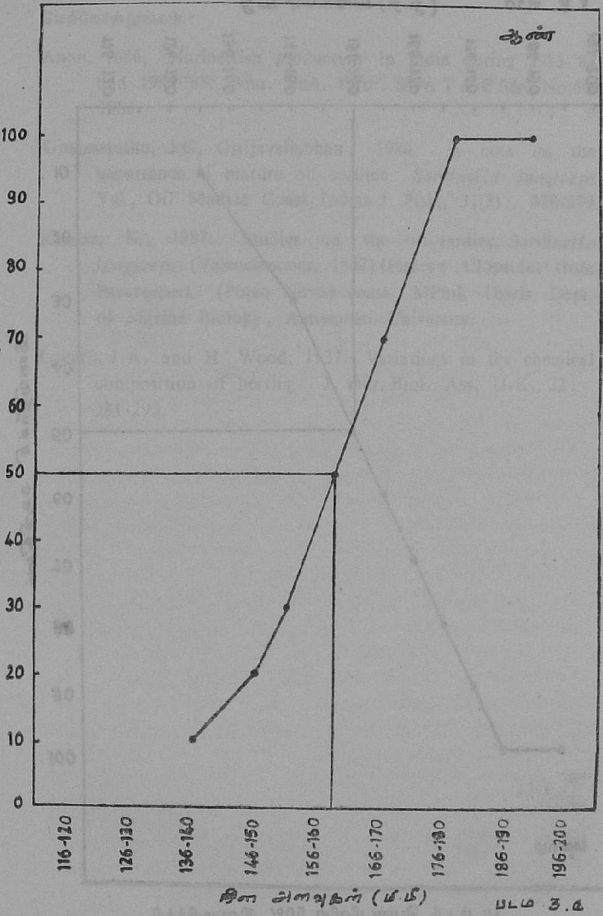
7. ஏழாவது நிலை – இன செல்கள் வெளியேறிய நிலை (Spent)

சூல்பைகள் தேன் போன்ற நிறத்தில், சுருங்கிய நிலையில், உடற்குழியில் நான்கில் மூன்று பகுதி நிறைந்து காணப்பட்டது. 0.07 மி.மீ. — 0.84 மி மீ. விட்டத்தில் முட்டைகள் காணப்பட்டது.

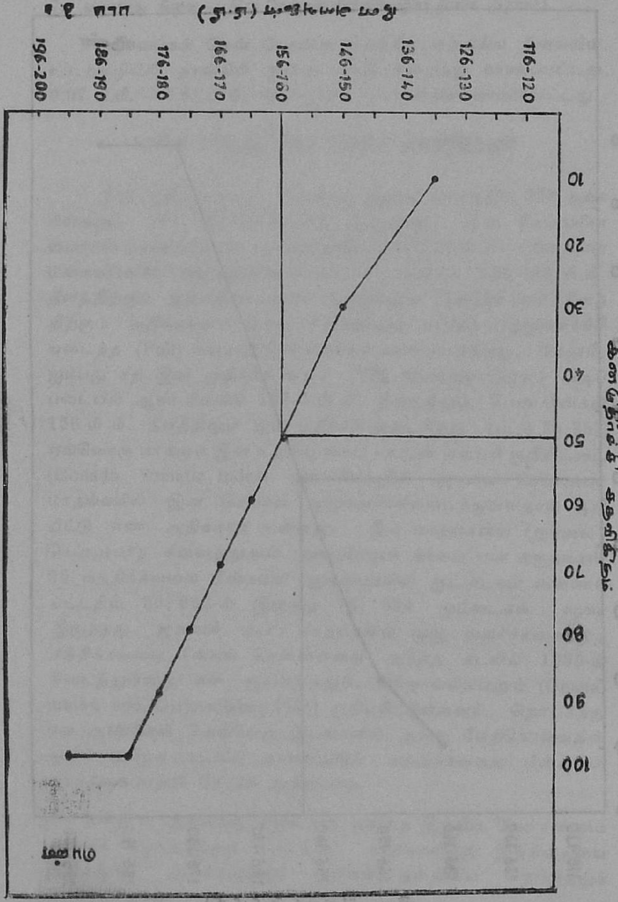
பாலின விகிதமும் இன செல்கள் வெளியிடுதலும்

648 மத்திக்கவலை மீன்களை ஆய்வு செய்ததில் 323 ஆண் மீன்களும் 325 பெண்மீன்களும் இருந்தது. இன செல்களின் வளர்ச்சியைக்கொண்டு பாலினத்தை 115-120 மி.மீ. நீளமுள்ள மீன்களிலேயே அறிந்துக்கொள்ளலாம். ஆனால் 135-140 மி.மீ. நீளத்திற்கும் அதிகமான ஆண் மீன்களிலும் 130-135 மி.மீ. நீளத்திற்கும் அதிகமான பெண் மீன்களிலும் மட்டும் முழுவளர்ச்சியடைந்த (Fully mature) இன செல்கள் காணப்படுகிறது. மேலும், ஐம்பது சத இன முதிர்ச்சி வரை (50% Maturity Curve) அடிப்படையில் ஆண் மீன்கள் 158.5 மி மீ. நீளத்திலும், பெண் மீன்கள் 156 மி.மீ. நீளத்திலும் இன முதிர்ச்சி அடைகிறது (படம் 3a, 3b). ஒவ்வொரு மாதமும் இன உறுப்பு எடை - உடல் எடைக் குறியீட்டை (Gonado Somatic Index) கணக்கிட்டதில் ஜூலை - செப்டம்பர் மாதங்களில் இன செல்கள் முழுவளர்ச்சியடைந்துள்ளதால் குறியீட்டு எண் அதிகமாக உள்ளது. இம் மாதங்களை (ஜூலை - செப்டம்பர்) சினைத்தூவல் நடைபெறும் காலம் என கருதலாம். 25 மத்திக்கவலை மீன்களில் சூல்பைகளில் முட்டைகள் எண்ணப்பட்டதில் 30, 963-ல் இருந்து 76, 844 முட்டைகள் வரை இருந்தது. ஜனவரி, மார்ச் மாதங்களில் முழு வளர்ச்சியடைந்த மத்திக்கவலை மீன்கள் சென்னையை அடுத்த கடலில் 1985-ல் கிடைத்துள்ளது என ஞானமுத்தும், கிரிஜாவல்லபனும் (Gnanamuthu and Grijavallaban 1984) குறிப்பிட்டுள்ளனர். தொடர்ந்து பல ஆண்டுகள் வெவ்வேறு இடங்களில் ஆய்வு மேற்கொள்வதின் மூலம் தமிழக கடலில் காணப்படும் மத்திக்கவலை மீன்களின் வாழ்க்கைப்பற்றி மேலும் அறியலாம்.

நன்றி : ஆய்வுக்கு நிதிஉதவி அளித்த இந்திய வேளாண்மை ஆய்வுக் கழகத்திற்கும் (I.C.A.R.) ஊக்கமளித்த இந்நிலையை இயக்குனர் அவர்களுக்கும் எங்கள் நன்றியை தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.



படம் - 3 ஆண் மீனில் 50% இன முதிர்ச்சி



படம் - 4 பெண் மீனில் 50% இனமுதிர்ச்சி

மேற்கோள்நூல்கள் :

Anon, 1686, Marine fish production in India during 1983-'84 and 1984-'85. Mar. Fish. Info:. Serv. T & E Ser., No.67: 1986.

Gnanamuthu, J.G, Girijavallabhan, 1984. A note on the occurrence of mature oil sardine *Sardinella longiceps* Val, Off Madras Coast. Indian J. Fish,, 31(3) :. 378-379

Kumar, K., 1987. Studies on the oil sardine *Sardinella longiceps* (Valenciennnes, 1847) (Pisces : Clupeidae from Parangipett (Porto Novo) coast. MPhil, Thesis, Dept. of Marine Biology, Annamalai University:

Lonern, J.A. and H Wood, 1937. Variations in the chemical composition of herring. J. mar. Biol. Ass. U.K., 22: 281-293.

தமிழக, புதுவை மாநிலங்களின் கடல் மீன் வளங்கள் ஒரு மீள் பார்வை

இரா. சிவகுமார்*
வி. இராமையன்

முன்னுரை :

இக்கட்டுரை முழுவதும் தமிழக, புதுவை மாநிலங்களின் கடல்மீன் வளத்தினை விரிவாக விளக்குவதோடு, மீன்பிடி முறைகளைப் பற்றியும் தெளிவாக விளக்குகின்றது. மீன் உற்பத்தியை கணக்கிடுவதற்கு ஏற்ப மீனவர் மற்றும் மீனவ தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள கிராமங்களின் எண்ணிக்கை, மீன்பிடி மையங்கள், மீன்பிடி சாதனங்கள் ஆகியவற்றைப் பற்றியும் அறிய வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகும். மத்திய கடல்மீன்வள ஆய்வு மையத்தின் 1980-ஆம் ஆண்டு அறிக்கையின்படி தமிழகத்தின் 8 கடலோர மாவட்டங்களிலும் உள்ள மீனவ கிராமங்களின் எண்ணிக்கை 422 ஆகும். இக்கட்டுரையின் முன்பகுதி தமிழக மீன்வளத்தைப் பற்றியும், பின்பகுதி புதுவை மாநில கடல் மீன்வளத்தைப் பற்றியும் தெளிவாக விவரிக்கின்றது.

மீன்பிடி கிராமங்கள் :

ஒட்டுமொத்த 422 கிராமங்களில் தஞ்சாவூர் மாவட்டத்தில் மட்டும் 87-ம் அதாவது 21 சதவீதமும் ; அடுத்த நிலையில் இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் 80-ம் (19%) ; செங்கல்பட்டு, தென்னாற்காடு, கன்யாகுமரி, சென்னை, திருநெல்வேலி, புதுக்கோட்டை மாவட்டங்களில் முறையே 65 (15%), 55(13%), 46 (11%), 37 (9%), 32(7%), 20 (5%) என்ற எண்ணிக்கையில் மீன்பிடி கிராமங்கள் அமைந்துள்ளன.

மீன்பிடி மையங்கள் :

தமிழகத்தில் மொத்தம் 352 மீன்பிடி மையங்கள் உள்ளன. அதில் 73 மையங்கள் (21%) இராமநாதபுரம் மாவட்டத்திலும்

---

* கடல்வாழ் உயிரியல் மேனிலை ஆய்வு மையம், அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம், பரங்கிப்பேட்டை - 608 502, தமிழ்நாடு.

இதைத் தொடர்ந்து தஞ்சாவூர், செங்கல்பட்டு மற்றும் தென்னாற்காடு ஆகிய மாவட்டங்களில் முறையே 67 (19%), 64 (18%), 48 (14%) என்ற எண்ணிக்கையிலும் மையங்கள் அமைந்துள்ளன. மற்ற மாவட்டங்கள் 50-க்கும் குறைவான மையங்களைக் கொண்டதாக உள்ளது. சென்னை மாவட்டம் 12 மையங்களை பெற்று இறுதி நிலையில் உள்ளது.

மீனவர் குடில்கள் :

மொத்தம் 75,721 மீனவ குடில்கள் உள்ளதாக கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. இதில் 25 சதவீதம் கன்யாகுமரி மாவட்டத்தில் உள்ளது. ஒட்டுமொத்த மீனவர்களின் எண்ணிக்கை 3.96 இலட்சம். இதிலும் கன்யாகுமரி மாவட்டம் 25% என்ற அளவில் பங்கு பெறுகிறது.

கல்வி நிலை :

செங்கல்பட்டு மாவட்டம் 30.61%, சென்னை 28.27%, திருநெல்வேலி 27.03%, தென்னாற்காடு 26.67%, கன்யாகுமரி 17.49% இராமநாதபுரம் 15.50%, புதுக்கோட்டை 9.15%, தஞ்சாவூர் 7.59% என்ற அளவில் மீனவர் சமுதாயத்தினர் கல்வி பயின்றுள்ளார்கள் என்பதும் குறிப்பிடத்தக்கதாகும்.

மீன்பிடி சாதனங்கள் :

மீனவர்கள் இரண்டு வகைப்பட்ட சாதனங்களை பயன்படுத்தி மீன்வளத்தினை அறுவடைச் செய்கின்றனர். அவை (1) இயந்திர மீன்பிடி சாதனம், (2) இயந்திரமற்ற மீன்பிடி சாதனம். பன்வகை குதிரைச் சக்தி பெற்ற இயந்திரங்களை பெரிய அளவிலான படகுகளில் பொறுத்தி அதன்வழியாக ஆழ்கடல் வரை சென்று மீன் பிடிக்கின்றார்கள். இதைத்தவிர இயந்திரமற்ற முறையில் நான்கைந்து மரத்துண்டுகளை இணைத்து அதன்வழியாகவும், சிறிய படகுகள் மற்றும் பாய்மரப்படகு ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தியும் கடலில் மீன் பிடிக்கின்றார்கள். தமிழகத்தில் டிராலர்ஸ் என்ற இயந்திர மீன்பிடி படகு மட்டும் 2,614 என்ற எண்ணிக்கையில் உள்ளது தமிழகத்தில் இயந்திரமற்ற முறையில் பலதரப்பட்ட 43,343 சாதனங்களைப் பயன்படுத்தி வருகின்றார்கள். அதில் 73% கட்டுமரம் என்ற சாதனம் ஆகும். மீதமுள்ள 27% தோணிகள் மற்றும் சிறு படகுகள் ஆகும், தமிழகத்திலேயே கன்யா

குமரி மாவட்டத்தில் மட்டும் 11,527 கட்டுமரங்களும், செங்கல்பட்டு மாவட்டத்தில் 7,371-ம், தஞ்சாவூர் மாவட்டத்தில் 5,043-ம் முறையே 36%, 23%, 16% ஆகிய சதவீத அடிப்படையில் பயன் பட்டு வருகிறது. சிறிய படகுகள் மற்றும் பாய் மரப் படகுகள் ஆகியவை இராமநாதபுரம் மாவட்டத்தில் அதிக எண்ணிக்கையிலும் தஞ்சாவூர் மாவட்டம் அதற்கடுத்த நிலையிலும் பயன்படுத்தி வருகின்றன.

மீன்பிடி வலைகள் :

தமிழகத்தில் இன்றளவில் 8 வகையான மீன்பிடி வலைகள் உபயோகப்படுத்தி கடல் மீன்களை பிடிக்கிறார்கள். அவை இழு வலை எனப்படும் டிரால் நெட், போட் சீன், பை வலை எனப் படும் பேக் நெட், தூண்டில்கள் எனப்படும் ஹுக்ஸ் மற்றும் லைன்ஸ், கரைவலை எனப்படும் சோர் சீன், டிராப்ஸ் ஸ்கூப்நெட் ஆகியனவாகும். பல்வேறு மாவட்டங்களில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வகைப்பட்ட மீன்பிடி சாதனங்களைத் பற்றி விரிவாக அட்ட-வணை எண் 1-ல் தரப்பட்டுள்ளது.

மீன்பிடி தொழில் மற்றும் மீனவர்களுக்கான வசதிகள் :

பதப்படுத்தப்படும் சாதனங்கள் : மொத்தம் 55 பனிஉறைதல் பதப்படுத்தும் சாதனங்களும், 2 கடற் தாவரங்களைப் பதப்படுத்-தும் சாதனமும் தமிழகத்தில் உள்ளது.

மீன்பிடி துறைமுகம் : மீன் பிடித்தலுக்காக பயன்படுத்தப்படும் துறைமுகம் என்ற கணக்கிடுவோமேயானால் மொத்தம் 9 உள்ளன. அவை சென்னை, கடலூர், நாகப்பட்டினம், மல்லிப்பட்டினம், கோடிக்கரை, மண்டபம் தெற்கு, மண்டபம்-வடக்கு, இராமேஸ் வரம், தூத்துக்குடி ஆகிய இவ்விடங்களில் மீன்பிடி கப்பல்கள் மற்றும் பெரிய இயந்திர மீன்பிடி படகுகள் ஒதுக்கப்படுவதற்கு ஏற்ப கரை வசதி படுத்தப்பட்டுள்ளது. அதிக அளவில் சென்னை மாவட்டத்தில் தான் மீன்பிடி கப்பல்கள் மற்றும் மீன்பிடி படகுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. அடுத்த நிலையில் தூத்துக்குடி மற்றும் இதர மாவட்டங்கள் வசதிகளை பெற்றுள்ளது. இதைத்தவிர நிறைய இடங்களில் ஜெட்டி எனப்படும் மீன்பிடி படகுதுறைகளும் உள்ளன. குறிப்பாக எண்ணூர், செங்கல்பட்டு மாவட்டத்திலும் ;

அட்டவணை – 1 : மாவட்ட அளவில் கடலில் பயன்படுத்தப்படும் மீன்பிடி சாதனங்கள் - தமிழ்நாடு, 1980.

பிரிவுகள்	செங்கல் பட்டு	சென்னை	தென் னாற்காடு	தஞ்சாவூர்	புதுக் கோட்டை	இராமநாத புரம்	திருநெல் வேலி	கன்னியா குமரி	கூடுதல்
Fishing Craft mechanised :									
Trawlers	2	96	299	552	36	981	103	226	2,295
Gillnetters		8	–	5	–	27	5	279	324
Others	—	–	—	2	—	1	—	5	8
Total	2	104	299	559	36	1,009	108	510	2,627
Non-mechanised :									
Dug-out canoes	206	18	527	284	9	626	3	537	2,210
Plank-built Boats	902	50	197	1,176	908	4,074	958	692	8,957
Catamarans	7,371	2,287	2.541	5.043	128	370	2,584	11,527	31,851
Others	83	—	1	195	—	44	1	1	325
Total	8,562	2,355	3,266	6,698	1,045	5,114	3,546	12,757	43,343
Fishing Gear :									
Trawl nets	10	287	574	1,496	82	3,029	217	527	6,219
Drift/gillnet	8,362	2,107	4,797	22,337	14,479	35,048	14,338	16,832	1,18,300
Boat Seine	1.273	327	539	2,262	519	24	206	2,070	7,220
Fixed bagnet	525	101	158	168	32	737	12	109	1,842
Hook & lines	3,068	519	3,263	4,140	2,756	5,362	487	2,516	22,111
Shore seine	306	46	211	1,637	57	1,523	66	703	4,549
Traps	2	7		166	4.062	3,312	—	1,370	8,919
Scoop nets	68	—	252	698	—	22	–	–	1,040
Others	485	6	3,078	1,571	31	1,168	—	—	6,339

பரங்கிப்பேட்டை, பழையார், தென்னாற்காடு மாவட்டத்திலும் ; ஆற்காடுதுறை, சேதுபாவாசத்திரம், தஞ்சாவூர் மாவட்டத்திலும்; கோட்டைப்பட்டினம், ஜெகதாப்பட்டினம் புதுக்கோட்டை மாவட்டத்திலும்; வலிநோக்கம், கீழக்கரை, சின்ன ஏர்வாடி, பாம்பன் இராமநாதபுரம் மாவட்டத்திலும் ; வீரபாண்டியன்பட்டினம், திருச்செந்தூர், திருநெல்வேலி மாவட்டத்திலும் ; கொலச்சல், குமரி முனை கன்யாகுமரி மாவட்டத்திலும் உள்ள முக்கியமான மீன்பிடி துறைகளாகும்.

படகுகட்டும் மையங்கள் : மொத்தமுள்ள 14 மையங்களில் 3 பொதுத் துறை நிறுவனத்தாலும், 11 தனியார் நிறுவனத்தாலும் படகுகளை கட்டுவதில் ஈடுபட்டுள்ளது. சென்னையில் 5-ம், நாகப்பட்டினத்தில் 1-ம், தென்னாற்காட்டில் 3-ம், திருநெல்வேலி மாவட்டத்தில் 4-ம், கன்யாகுமரியில் 1-ம் உள்ளது,

மீன்பிடி வலை பிண்ணுதலில் மொத்தம் 15 மையங்கள் தம்மை ஆட்படுத்திக் கொண்டுள்ளது. மீனவர்கள் நலனுக்காக மொத்தம் 315 கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் உள்ளன. அதில் 294 சங்கங்கள் முதல்நிலை மீனவர் கூட்டுறவு சங்கமாகவும், 3 சங்கங்கள் மீனவ பெண் சமுதாயத்திற்காகவும் ஏந்படுத்தப் பட்டுள்ளது. இரால் பண்ணையை ஊக்குவிப்பதற்காக 2 கூட்டுறவு சங்கங்கள் ஈடுபடுத்தப்பட்டுள்ளன. இதைத் தவிர பள்ளிகள், நல்வாழ்வு மையங்கள், வங்கிகள், தபால் நிலையங்கள் மின்வசதி, போக்குவரத்து வசதி, குடிதண்ணீர் வசதி ஆகியனவும் மீனவ சமுதாய கிராமங்களுக்காக ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது,

தமிழகத்தின் மீன் வளங்கள் :

கடல் மீன் வளத்தில் இந்திய கடலோர மாநிலங்களுடன் ஒப்பிடும் பொழுது தமிழகம் மூன்றாவது நிலையில் உள்ளது. 1975-'84-ஆம்ஆண்டிற்கிடையில் வருடந்தோறும் சராசரியாக 2.32 இலட்சம் டன்கள் அளவிலான மீன் வளங்கள் பெறப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் குறியீடு இந்தியாவின் அனைத்து கடல் வள குறியீட்டுடன் ஒப்பிடும் பொழுது 16.7% பெறுகிறது. கடலிலிருந்து பெறப்படும் வளங்கள் இரண்டு வகைப்படும். அவை (1) கடல் மேல்தள மீன்வளங்கள், (2) கடல் அடித்தள மீன் வளங்கள், முள்ளு வாளை, வாளை, சாளை, மத்தி, உள்ளம், நெத்திலி, வங்கராச்சி, மூக்கு மீன்கள், பறவை கோலா, பாறை மீன்கள், கானாங்

கெளுத்தி, மடவை, கெண்டை ஆகிய மீன்கள் கடல்மேல்தள மீன்வள வகையிலும்; திருக்கை, சுரா, படங்கான், விலாங்கு, கெளுத்தி, தும்பிலி, துள்ளுகெண்டை, காரை, வௌவால், நாக்கு மீன்கள், இறால். நண்டுகள் ஆகியன கடல் அடித்தள மீன்வள வகையிலும் அடங்கும். 1975-'84:ம் ஆண்டிற்குட்பட்ட 10 வருடங்களில் சராசரியாக 1,05.350 டன்கள் (45.4%) கடல்மேல்தள மீன்வளமாகவும், 1.26.526 டன்கள் (54.6%) கடல் அடித்தன மீன் வளமாகவும் பெறப்பட்டிருக்கிறது.

முக்கியமான 6 மையங்களான புதுமனைக்குப்பம், கடலூர், நாகப்பட்டினம், மண்டபம், இராமேஸ்வரம், தூத்துக்குடி ஆகிய இடங்களில் இயந்திர விசைப்படகுகளைப் பயன்படுத்தி மிக அதிக அளவில் கடல் மீன் வளங்கள் ஆண்டுதோறும் பெறப்படுகின்றது (விளக்கம் அட்டவனை எண்.2). இம்முறை மூலம் 97% பெறப்பட்டாலும் 72% பொருளாதார முக்கியத்துவம் கொண்ட மீன் வளங்கள் தமிழகத்தில் வருடந்தோறும் மக்களுக்கு உணவாக பயன் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன என்பதும் குறிப்பிடத் தக்கதாகும்.

அட்டவணை - 2 முக்கிய 6 மையங்களின் வருடாந்திர மீன் பிடிப்பின் குறியீடு மற்றும் இயந்திர படகுகளின் மூலம் மீன் பிடிப்பின் குறியீடு (டன்கள்)

வரிசை எண் மையத்தின் பெயர்	1980	1981	1982	1983	1984	சராசரி
1. புதுமனைக்குப்பம்	1,496	6,540	9,401	9,401	9,766	7,309
2. கடலூர் மீன்பிடி துறைமுகம்	1,969	1,108	3,549	3,912	3,247	2,757
3. நாகப்பட்டிணம்	2,007	3.873	6,491	11,195	11,178	6,949
4. மண்டபம்	2,533	5,549	5,606	6,698	7,218	5,557
5. இராமேஸ்வாம்	14,378	20,586	22,796	28,836	23,738	22,067
6. தூத்துக்குடி மீன் பிடி துறைமுகம்	6,585	12,408	9,522	13,487	16,814	11,763
ஆறு மையங்களின் ஒட்டுமொத்தகூடுதல்	28,968	49,974	57,304	73,799	71,961	56,402
%	30.77	46.85	44.93	50.47	61.93	47.74
தமிழகத்தில் இயந்திா படகுகள் மூலம் மீன் வளத்தின் குறியீடு	94.131	106,664	127,542	146,225	116,190	118,150

புதுவைப்பகுதி :

புதுவை மாநிலத்தின் பாண்டிச்சேரி, காரைக்கால், மாஹி, ஏனம் ஆகிய பகுதிகளில் மொத்தம் 26 கிராமங்கள் மீன்பிடி தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளது. இதில் பாண்டிச்சேரியில் மட்டும்15-ம், காரைக்காலில் 9-ம், மாஹியில் 1-ம், ஏனத்தில் 1-ம் உள்ளது. அதிகபட்சமாக 4, 600 மீனவ குடில்கள் புதுவை மாநிலத்தில் உள்ளன. இதில் 62% பாண்டிச்சேரியிலும், 27% காரைக்காலிலும், 8% மாஹியிலும், 3% ஏனம் பகுதியிலும் உள்ளது. மொத்த மீனவ மக்கள் தொகையின் எண்ணிக்கை 25,000 ஆகும். இதில் ஆண்கள் 29%, பெண்கள் 30%, சிறுவர்கள் 41% என்ற அடிப் படையில் மீன்பிடி தொழிலில் பங்கு பெற்றுள்ளனர்.
மீனவ சமுதாயத்தில் 25% பேர் கல்வியறிவு பெற்றுள்ளனர். இந்த 25 சதவீதத்தில் 19% பேர் குறைந்த நிலை கல்வியும், 5% பேர் நடுத்தர கல்வியும், 1% பேர் நடுத்தர நிலைக்கு மேற்பட்ட கல்வி யறிவும் கொண்டவர்களாக உள்ளனர்.

புதுவைப் பகுதியில் 440 இழு வலைகள் இருப்பினும் அதில் 63% பாண்டிச்சேரி பகுதியிலும், 36% காரைக்கால் பகுதியிலும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கில்நெட் எனப்படும் வலையைக் கொண்டு தான் வருடந்தோறும் பெரும்பாலான அளவில் மீன்களை பிடிக் கின்றார்கள் (விவரம் அட்டவனை எண்.3). தமிழகத்தில் கிடைக் கின்ற மீன் வளங்கள் அனைத்தும் புதுவை மாநிலத்திலும் பெறப் படுகிறது என்பது ஆய்வின் இறுதிக் கருத்தாகும் அதில் முக்கிய மான மீன்கள் என்று குறிப்பிடும்போது திருக்கை, சுரா, கெளுத்தி, சாளை, வாளை, முள்ளுவாளை, தும்பிலி, பாறைமீன்கள், நாக்கு மீன்கள், வஞ்சரம். கெண்டை, மடவை, இரால், நண்டு ஆகும்.

அட்டவணை 3 புதுவைப் பகுதி மீன்பிடி சாதனங்களின் குறியீடு 1980

வரிசை எண்	பிரிவு	பாண்டிச்-சேரி	காரைக்-கால்	மாஹ	ஏனம்	கூடுதல்
1.	No of fishing Graft :					
	(a) Mechanised					
	Trawlers	101	72	3	—	176
	Gill Netters	–	—	—	—	—
	Total	101	72	3	—	176
	(b) Non-mechanised :					
	Dug-out canoes	–	--	72	–	72
	Plant Built boats	56	2	—	25	83
	Catamarans	1049	546	—	—	1595
	Total	1105	548	72	25	1750
2.	No. of fishing Gear :					
	Trawl nets	273	159	5	—	437
	Drift/gill nets	1203	588	56	4	1851
	Boat seine	145	158	70	2	375
	Fixed bag net	63	—	—	89	152
	Hooks and lines	438	282	—	—	720
	Shore seine	45	39	--	—	84
	Traps	—	9	–	—	362
	Scoop nets	297	65	—	—	120
	Others	45	75	—	—	—

Reference :

Alagaraja, K., Narayana Kurup, M Srinath and G Balakrishnan, 1982. Analysis of marine fish landings in India. A new approach. *CMFRI Spl Publn, 10* : 1-40.

Anon, 1981. All India Census of Marine Fishermen, Craft & Gear 1980. *Mar. Fish. Infor. Serv. T & E Ser., 30 : 32.*

Anon, 1986. Report on the Marine Fisheries - Tamil Nadu, 1983-'84 & 1984-'85 *issued by the Commissioner of statistics,* Madras - 600 006 : 54.

Bal, D.V. and S.K. Banerji 1951. A survey of the sea fisheries of India. *Proc. Indo -Pacific Fish Coun , Sec II* 176-181.

Dharmaraja, S.K. and Varghese Philipose, 1977. Trends in the yields of major exploited fisheries of the east coast of India. *Indian J. Fish., 22 (1 & 2) (1975) :* 187-197.

Dharmaraja, S. K., K. Vijayalakshmi, S. Haja Najeemudeen, C J. Preasad, M.B. Seynudeen, K. Anandan, M. Karthikeyan and G. Balakrishnan, 1987. An appraisal of the marine fisheries of Tamil Nadu and Pondicherry. *CMFRI Special Publication 34* : 1-63.

Jayabalan, N. and R. Devadoss, 1981. Catches of mechanised boats at Madras in 1971-'72. *Indian J. Fish.,* **27** *(1 & 2)* (1980) : 95-101.

Krishnamurthi, B., 1957. Fishery resources of the Rameswaram Island. *Indian J. Fish: 4 (2)* : 229-253.

Lazarus, S. and J. J. Joel. 1979. The pelagic fisheries resources of Kanyakumari District. *Tamil Nadu Seafood Export Journal, 11 (5)* . 9-26.

Sekharan, K.V. 1965. One the mackerel fishery of the Mandapam area. *Ibid 9A (2)* : 714-727.

பிளட்டிசெ.:.பாலிடே மீன்களின் உணவும், உணவு நிலையும் ஓர் ஆய்வு

இரா. சிவகுமார்,
வீ. இராமையன்,

முன்னுரை :

கடல்மீன்களின் உணவும், உணவு உட்கொள்ளும் முறையும் ஒவ்வொரு வகை மீனிலும் வேறுபடுகிறது. உணவு உட்கொள் வதற்கு ஏதுவாக அதன் வாய்அமைப்பும் மாறுபடு அடைந்து காணப்படுகிறது. கடல் மேற்பரப்பு மீன்கள் பெரும்பாலும் முன் வாய்பகுதி கொண்டு எளிதில் உணவு உட்கொள்கிறது. மீன்வளர்ப்பு செய்வதற்கு வளர்ப்பு மீன்களின் உணவைப்பற்றி முன்கூட்டியே அறிந்து கொள்வது மிகவும் முக்கியம். அவ்வாறு அறிந்துகொண்டு அதற்கேற்ப உணவை அளிக்கின்ற பொழுது மீன்கள் குறைந்த காலத்தில் அதிக வளர்ச்சியடைந்து வருவாயைத் தருகிறது. மீன்களின் உணவுப்பாதை அமைப்பிற்கேற்பவும், மீனின் உணவு உட்கொள்ளும் முறைக்கேற்பவும், மீனின் வாழ்விடத்திற்கேற்பவும் உணவுப் பொருட்களின் வகைகள் மாறுபாடு அடையும் என்பது தெளிவாகிறது. மீன்களின் உணவு மற்றும் உணவுநிலையினைப் பற்றிய ஆய்வுக் கருத்துகள் ஒரளவே உள்ளன என்று (Rao and Sreenivasa (1964) Suseelan and K Sanasekaranan Nair 1969) ஆகியோர் தெரிவிக்கிறார்கள். உணவானது மீனின் வளர்ச்சிக்கும், இனப்பெருக்கத்திற்கும், வளர்ச்சிதை மாற்றங் களினால் பெறப்படும் சக்திக்கும் முக்கியமாதலால் மீனியல் நிபுணர் கள் இதனைப்பற்றி ஆய்வில் இந்நூற்றாண்டு முதற்கொண்டே தங்களது கவனத்தை செலுத்தி வருகின்றனர். மேலும் உண்ட உணவின் மூலம் மீனினுடைய உணவுச்சங்கிலித்தொடர்பை எளிதில் அறிந்து கொள்வலாம்.

உயிரியல் மேனிலை ஆய்வு மையம்
அண்ணாமலைப் டல்கலைக் கழகம்,
பரங்கிப்பேட்டை. 608 502. தமிழ்நாடு

ஆய்வின் முடிவுகள் :

1984, அக்டோபர் மாதம் முதல் 1985 ஜூன் வரை வாரம் மும்முறைவீதம் பரங்கிப்பேட்டை கடற்பகுதிகளில் பயன்படுத்தப் படும் இழுவலை மூலம் பிளட்டிசெபாலிடே மீன்கள் சேகரிக்கப்பட்டு ஆய்வகத்தில் மீன்களுடைய உணவுப்பாதையிலுள்ள உணவுப் பொருட்கள் அறியப்பட்டது. அவைகளின் விவரம் வருமாறு :

(அ) பிளட்டிசெபாலிடே இண்டிகஸ் : இம்மீனின் உடலானது கீழ், மேற்புறம் சிறிது தட்டையாகவும், நீண்டும் இருக்கும். இம்மீன்கள் பெரும்பாலும் கடல் அடித்தளத்தில் சேற்றுப்பகுதியில் இருக்கும். சில மீன்கள் நதி முகத்துவாரங்களிலும் இருக்கின்றன. நதிமுகத்துவாரத்தில் உள்ள இம்மீன்கள் வீச்சுவலை மூலம் பிடிக்கப் படுகிறது. இம்மீன்கள் பெரிய கனுக்காலிள் உயிரிகளான சாரிப்டிஸ் வரிகேட்டா, தலமிட்டா சப்தாலி எனும் நண்டு வகைகளை பெரிதும் உணவாக உண்கிறது. இதற்கடுத்த நிலையில் உடைந்த மெல்லுடலிகள், சிறிய அளவிலான இறால், மீன்களின் செதில்கள் போன்றவை உணவுப் பொருட்களாக இருந்தமை கண்டறியப் பட்டது. பெரிய அளவில் இறால்வகைகளான மெட்டாபினேயஸ் டாப்சாலி, பேராபினேயாப்சிஸ் ஸ்டைலிபெரா மற்றும் கண்டறிமுடியாத எலும்பின வகை மீன்களும் உணவுப் பொருட்களாக இருந்தது. இதைத்தவிர சிறிய மணல் துகள்களும் இருந்தது.

(ஆ) சார்சோகோனா டியபர்குளேட்டா : இதனுடைய உணவுப் பொருட்கள் நான்கு வகைகளாக பிரிக்கப்படுகின்றது. அவை 1. பெரிய அளவிலான கணுக்காலிகள், 2. சிறிய அளவிலான கணுக் காலிகள், 3. கலவைப் பொருட்கள் (சிறிய இறால், 'மீன்செதில்கள்' உடைந்த மெல்லுடலிகள்), 4. சிறிய மணல் துகள்கள். பொதுவாக உணவுப்பொருட்கள் பிளட்டிசெபாலஸ் இண்டிகஸ் மீனில் உள்ளதைப் போன்று இதில் காணப்படினும் ஏசிட்டஸ் எனும் இறால் இளவு யிரிகள் அதிகமாக இருந்தமை அறியப்பட்டுள்ளது.

(இ) தைசனோபிரிஸ் கார்பன்குளஸ் :

(ஈ) கிராமோபிலைட்டஸ் ஸ்கேபர் ;

(உ) சுக்ருண்டஸ் ரோடரிசென்சிஸ் ;

மேற்குறிப்பிட்டுள்ள மூன்றுவகை மீன்களிலும் குறிப்பிடத்தக்க வகையிலும், தனிச்சிறப்புடன் கூடிய அளவில் உணவுப்பொருட்களில் வேறுபாடு இல்லை. பிளட்டிசெபாலஸ் மற்றும் சார்சோகோனா மீன்களில் உள்ள உணவுப்பொருட்களே இதிலும் உள்ளன. மேற்கண்ட ஐந்து மீன்களின் குஞ்சுகளிலும் சிறிய அளவிலான கணுக்காலிகள் உயிரிகளே உணவுப்பொருட்களாக இருந்தமை அறியப்பட்டது. நீளமான மீன்கள் அதாவது 170 மி.மீ. க்கும் அதிக நீளம் பெற்ற மீன்கள் சாரிப்டிஸ் வரிகேட்டா, தலமிட்டா சப்தாலி போன்ற நண்டு வகைகளை உணவாக எடுத்துக்கொள்கிறது.

விவாதங்கள் :

ஐந்து பிளட்டிசெபாலிடே மீன்களின் குஞ்சுகள், ஆண், பெண் வகைகளின் உணவுப்பொருட்களின் பிரிவுகள் சதவீத அடிப்படையில் அட்டவணை எண் 1-ல் தரப்பட்டுள்ளது. சினைப் பருவ காலங்களில் மீன்களின் உணவு உண்ணும் திறன் குறைவாக உள்ளது என்றும் ஆய்விலிருந்து தெரிய வருகிறது. கிராமோ பிளைட்டஸ் ஸ்கேபர் எனும் மீனில் குத்தாலிங்கம் (Kuthalingam 1970) என்பவர் ஆய்வு நடத்தி உணவு மற்றும் உணவு நிலைகளை வெளியிட்டுள்ளார். அவருடைய கூற்றினை தற்பொழுதுள்ள ஆய்வின் முடிவுடன் ஒப்பிடும்பொழுது எவ்வித முரண்பாடான கருத்திற்கும் இடமில்லை. Sri Ramachandra Murthy (1968) என்பவர் பிளட்டிசெபாலிடே மீன்களின் வகைப் பட்டியலை ஒழுங்குபடுத்தி தம் கருத்தை வெளியிட்டுள்ளார், ஆக பிளட்டிசெபாலிடே மீன்களின் உணவைக் காணுகின்றபொழுது இம்மீன்கள் கடலின் அடிப்பரப்பை தன் வாழ்விடமாக அமைத்து கொண்டுள்ளது என்றும், இது ''விலங்கின-பட்சினி'' வகைகளை சார்ந்தது எனவும் நன்கு தெளிவுபடுகிறது.

அட்டவணை - 1 பிளட்டிசெபாலிடே மீன்களின் பாலினத்திற்சேற்ப அதனுடைய உணவுப் பிரிவுகள் சி.எப்.ஐ. முறையில் சதவீதத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.

உணவுப் பொருட்கள்	பி. இண்டிகஸ்			சா. டியூபர்குளேட்டா			தை. கார்பன்குளஸ்			கி. ஸ்கேபர்			க. ரோடரிசென்சிஸ்		
	கு	ஆ	பெ	கு	ஆ	பெ	கு	ஆ	பெ	கு	ஆ	பெ	கு	ஆ	பெ
பெரியகணுக்காலி உயிர்கள்	15 29	11.58	5.86	16.68	51.77	35.44	31 08	10.22	29.22	12.35	14.46	7.77	15 00	16.67	17.51
கலவை பொருட்கள்	18.82	18.58	9.51	23.34	14 12	18.35	20.27	12.42	11.75	32.59	13.73	12.04	15.00	17.78	11.06
மெட்டாபினேயஸ் டாப்சோனி	——	2.17	6.66	——	——	——	——	——	8.13	——	——	——	——	——	10.14
பேராபினேயாப்சிஸ் ஸ்டைலிபெரா	——	5.55	6 49	——	——	——	——	14.59	8 43	22.47	45.06	33.39	——	6.67	26.75
எலும்பின மீன்கள்	24.72	44.51	42.79	——	——	——	6.76	7.29	12.35	8.98	10 36	10.09	25.00	17.78	16.59
சிறிய கணுக்காலி உயிரிகள்	21.18	8.56	9.51	49.99	22.35	29.75	18.92	16.79	9.94	23.59	16.39	17.09	30,00	31.11	11.98
ஸ்க்யுள்ளா	——	2.54	12.04	——	——	——	——	25.55	11.75	——	——	16.50	——	——	——
சிறியமணல் துகள்கள்	19.49	6.51	7.14	9.99	11.76	16.46	22 97	13.14	8.34	——	——	3.11	15 00	9.99	5.99

கு = குஞ்சுகள் ஆ = ஆண் மீன்கள் பெ = பெண் மீன்கள்

References :

Kuthalingam, M.D.K., 1955. Food and feeding habits of juveniles and adults of four fishes of Madras. *J. Madras Univ. B. 25* : 235-253.

Kuthalingam, M.D.K., 1970, Observations on the fishery and biology of *Grammoplites scaber* (Linnaeus). *Indian J. Fish.* 17 (1 & 2) : 97-104.

Sri Ramachandra Murthy, V. 1968. On some interesting and new records of marine fishes from India. *J. mar. biol. Ass. India. 10* (1): 126-132.

Rao K. Srinivasa, 1964. Food and feeding habits of fishes from trawl catches in the Bay of Bengal with observations on the diurnal variation In the nature of the food. *Indian J. Fish 11* (1) : 277-314.

Suseelan, C. and K.V. Somasekharan Nair 1969. Food and feeding habits of the demersal fishes of Bombay. *Indian J. Fish.*, *16*: 56-74.

இந்திய கிழக்கு கடற்பகுதிகளில் மத்தி மீன்கள் - ஒரு மீள் பார்வை

இரா. சிவகுமார்
வி. ராமையன்

முன்னுரை

கடல் மீன் வளங்களினுள் குறிப்பாக கடல் மேற்பரப்பில் வாழ்கின்ற பொருளாதார முக்கியத்துவம் பெற்ற எலும்பின மீன் களுள் முக்கியமானது இந்தியன் ஆயில் சார்டைன் எனும் மீனே! இம்மீனுக்கு 1847-ஆம் ஆண்டில் வேலன்சியன்ஸ் என்ற மீன் வகைப்பாட்டியல் நிபுணர் சூட்டிய சார்டினெல்லா லான்ஜிசெப்ஸ் எனும் பெயரே இன்றளவும் ஆய்வாளர்களால் தொடர்ந்து அழைக்கப் பட்டு வருகிறது. இம் மீனின் வகைப்பட்டியல் முறை வருமாறு :-

தொகுதி	:	முதுகுநாணுள்ளவை
துணைத் தொகுதி	:	தாடையுள்ளவை
பிரிவு	:	மீன்கள்
வகுப்பு	:	எலும்பின மீன்கள்
வரிசை	:	குளுப்பிபார்ம்ஸ்
துணை வரிசை	:	குளுப்பியாய்டியே
குடும்பம்	:	குளுப்பிடே
பேரினம்	:	சார்டினெல்லா வேலன்சியன்ஸ் 1847
இனம்	:	லான்ஜிசெப்ஸ் வேலன்சியன்ஸ்

உருவ அமைப்பு :

இம்மீன் உருண்டு, நீண்டும் முன்வாய்ப்பகுதி பெற்றும் ஒரே ஒரு முதுகுத் துடுப்பு கொண்டும், வயிற்றுப் பகுதியில் சிறிய முள் நீட்சிகள் (scutes) பெற்றும் உடலின் மேற்புறமானது சைக் லாய்டு எனும் செதில்களால் ஆக்கப்பட்டும், வால்துடுப்பு பிளவு பட்டும் உள்ளது (படம். 1).

கடல்வாழ் உயிரியல் மேனிலை ஆய்வு மையம்,
அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகம்,
பரங்கிப்பேட்டை - 608 502. தமிழ்நாடு

முதுகுத்துடுப்பு 15-17, மார்புத்துடுப்பு 15-16, இடுப்புத் துடுப்பு 9, மஸ்புழைத்துடுப்பு 13-16 என்ற எண்ணிக்கையிலான இழைகளாலும், குறுக்கு வரிசை செதில்கள் 45-48, பக்கவரிசை 12-14, வயிற்று முள் நீட்சிகள் 17 – 20 + 13 — 16, கீழ் செவுள் முட்கள் 170 – 268 என்ற எண்ணிக்கையிலும் இருக்கும்.

பரவல் ;

இம்மீனின் பரவலை உலக அளவில் பார்க்கும் போது சோமாலியா, சீசெல்ஸ், ஆடைன், செங்கடல், ஓமன், பெர்சியன் குடா, மேற்கு பாகிஸ்தான், இந்தியா, இலங்கை, மலேசியா, இந்தோனேசியா, பிலிப்பைன்ஸ், வியட்நாம், வடக்குப் போர்னியோ ஆகிய இடங்களில் இதன் பரவல் காணப்படுவதாக ரோசா & லேவாஸ்டு (Rosa and Leavastu 1960) தெரிவிக்கின்றார்கள்.

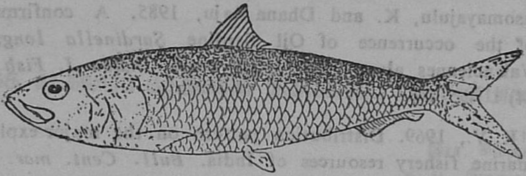
இந்திய அளவில் மேற்கு கடற்பகுதிகளில்தான் இது ஒரு பெரும்பான்மையான, முக்கியத்துவம் வாய்ந்த மீன்வளமாக இருந்து வந்தது. இதனால் 1950 - ஆம் ஆண்டு முதற்கொண்டு மேற்குக்கடற் பகுதிகளான கொச்சி, மங்களூர், காலிக்கட், பம்பாய், குஜராத் இன்னும் இதர பகுதிகளிலும் மிக அதிக அளவில் கிடைத் ததால் மத்திய கடல் மீன் ஆராய்ச்சி மையத்தைச் சார்ந்த பல ஆய்வாளர்கள் (Nair 1960, Antany Raja 1969, Rao 1969 Sambeunet 1973, Balan 1984, Ramasomayajulu and Dhanaraj 1985, Srinivasarangen and Chidambaram 1985) இதனைப் பற்றிய விரிவான ஆய்வினைச் செய்து கட்டுரையும் வெளியிட்டிருக்கின்றார் கள். அவர்களுடைய ஆய்வுகளிலிருந்து இம்மீனின் வளம் 15-25 சதவீதம் அதாவது மொத்த கடல் மீன்வள அறுவடைக் குறியீட் டுடன் ஒப்பிடும்போது கிடைப்பதாக தெளிவாகிறது. மனிதனின் தேவைபோக எஞ்சிய மீன்களை தேயிலை, காப்பி, புகையிலை போன்ற பயிர்களுக்கு உரமாகவும், கோழிகளுக்கு உணவாகவும் பயன்படுத்துவர். இம்மீனிலிருந்து கிடைக்கும் எண்ணெய் கட்டு மரம் மற்றும் தோணிகளின் வெளிப்புறத்தில் வர்ணமாகப் பூசி இடருயிரிகளிடமிருந்து காப்பதற்கும், சணல், தோல், சோப்பு ஆகியன தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளிலும் பயன்பட்டு வருகிறது.

இம்மீன்கள் கடற்கரையிலிருந்து சுமார் 10-25 கீ.மீ தூரத்தில் கூட்டம், கூட்டமாக கடற்பரப்பில் தெளிவாகக் காணப் படும். இந்திய கிழக்கு கடற்பகுதிகளில் குறிப்பாக தமிழக,

ஆந்திரப் பகுதிகளில் இம்மீன்கள் முதன்முதலாக தென்பட்டதை (Whitehead 1973, Rao 1973) போன்றவர்கள் தெரிவித்துள்ளனர். இருப்பினும் மிகஅரிதான அளவே கிடைத்ததாகவும் அவர்களுடைய ஆய்வுக் குறிப்பு தெரிவிக்கிறது.

பாண்டிச்சேரி பகுதியில் 1983 - ஆம் ஆண்டில் அக்டோபர் டிசம்பர் மாதங்களுக்கிடையில் ஒட்டு மொத்தமாக 57 டன்கள் கிடைத்ததாக (Srinivasarengan and Chidambaram 1985) அறிக்கை வெளியிட்டுள்ளர்கள். அந்தோணிராஜா (1968) ஒரிஸா மாநிலக் கடற்பகுதிகளில் கிடைப்பதாக ஊர்ஜிதம் செய்திருத்தாலும், கஞ்சம் மாவட்டம் கோபால் பூர் பகுதியில் பந்தர் என்னும் இடத்தில் 18-3-'84, 6-4-'84-லும் சொன்ன அர்ஜிப் பல்லியில் 17-5-'85-லும் 130 – 170 மி. மீட்டர் நீளமுள்ள 200 மீன்களே கிடைத்ததாக (Ramasomayajulu and Dhanaraj 1985) உறுதிபடத் தெரிவித்துள் ளார்கள். தற்போதைய ஆய்வின் படி இந்திய கிழக்குக் கடற் பகுதிகளான தூத்துக்குடி, இராமேசுவரம், மண்டபம், மல்லிப் பட்டிணம், கோடியக்கரை, நாகப்பட்டினம், தரங்கம்பாடி, பரங்கிப் பேட்டை, சென்னை, காக்கிநாடா, விசாகப்பட்டிணம், ஆகிய இடங்களிலிருந்து சார்டினல்லா லாஞ்சிசெப்ஸ், 1987 ஜுன் முதல் இந்நாள் வரை தொடர்ந்து அதிக அளவில் கிடைத்துக் கொண்டிருக் கிறது என்பது நன்கு தெளிவாகிறது.

இம்மீன்கள். ஓடம் மற்றும் லான்ச்சி, கட்டுமரம், சிறிய தோணி போன்ற மீன்பிடி சாதனங்களைக் கொண்டு ராம்பணி, பர்ஸ்சீன் எனப்படும் சுறுக்குவலை, காரைவலைகளைப் பயன் படுத்தி பிடிக்கப்படுகின்றன. இம்மீன்கள் கடந்த 5 ஆண்டுகளாக இந்திய மேற்கு கடற்பகுதிகளில் அதிக அளவிலும் கிடைப்பது ஆய்வாளர்களின் தொடர் கவனத்தினால் அறியப்பட்டு அதற்கான காரணங்களைப் பலர் வெளியிட்டிருப்பினும் இது குறித்தான ஆய்வு கள் இன்னும் தொடர்ந்து கொண்டிருக்கின்றன.
நிர்ணயகுறியீட்டிற்கு அதிகமாக மீன்களைப் பிடித்தல், மீன் வலசை போதல் மற்றும் மீன் இறப்பு தான் காரணம் என்று (Devanesan 1943 Chidambaram 1948) ஆகியோர் தெரிவிக்கிறார்கள். கடலில் பிராக்லேரியா ஒசியானிக்கா என்ற நுண்தாவரம் அதிகம் காணப்படும் சமயம் சார்டினெல்லா லான்ஜிசெப்ஸ் அதிக அளவில் காணப்படுவதாக (Nair and Subaramaniam 1955) தெரிவிக்கின்றார்கள்.



படம் 1 : மத்திக் கவலை மீனின் புறத்தோற்றம்

(Srinivasarangan and Chidambaram 1985) கூற்றுப்படி பின்வரும் காரணம் குறிப்பிடப்படுகிறது. பாண்டிச்சேரியில் வருடந்தோறும் நவம்பர் மாதம் கடல் கொந்தளிப்பு மற்றும் கடல் நீர் கலங்கலினால் வடகிழக்கு பருவ மழையின் போது நீர் பெயர்ச்சி (வன்னி வெள்ளம்) தெற்குப் பகுதியை நோக்கி செல்வது வழக்கமாக ஒன்றெனவும் மாறாக 1983-ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் — டிசம்பரில் நீர் பெயர்ச்சி (சோனி வெள்ளம் என்ற தென்டி வெள்ளம்) வடக்கு நோக்கி இருந்ததினால் சார்டினெல்லா லான்ஜிசெப்ஸ் அதிக அளவில் கிடைத்ததாக தெரிவிக்கிறார்கள். மேலும் பலர் சுறுக்குவலை (பர்ஸ் சீன்) என்ற நவீன மீன்பிடி வலையை இந்திய மேற்கு கடற்பகுதிகளில் அதிமுகப்படுத்தியதினால் மீனவர்கள் அதைப் பயன்படுத்தி மீன்பிடி குறியீட்டை மிஞ்சி பிடித்ததினால் இம்மீனின் நிலையிருப்பு குறைந்திருக்கிறது என்று குறிப்பிடுகின்றார்கள். சரியான காரணம் பற்றி விவாதங்கள் தொடர்வதால் விரைவில் நம்பிக்கைக்குறிய ஆய்வு வெளியீடு விரைவில் வெளிவரவிருக்கிறது.

References :-

Antony Raja, B.T., 1969. The Indian Oil Sardine. *Bull. Cent. mar. Fish Res. Inst.* 16 : 1-128.

Balan, V., 1984. The Indian Oil Sardine fishery. A review *Mar. Fish. Infor. Serv. T & E Ser*, *60*: 1-10.

Nair, R.V., 1960. Synopsis on the biology and fishery of the Indian Sardine species synopsis, No. 11 *Proc. World. Sci. Meeting on Biology of Sardines 2* : 329-414.

Ramasomayajulu, K. and Dhana Raju, 1985. A confirmation of the occurrence of Oil Sardine *Sardinella longiceps* Valenciennes along the orissa coast. *Indian J. Fish*, *32* (4) : 495-496.

Rao, K. V., 1969. Distribution pattern on the major exploited marine fishery resources of India. *Bull. Cent. mar. Fish Res. Inst.*, : *6* 69pp.

Rosa, Jr. H. and T. Laevastu, 1960. Comparison of biological and ecological characteristics of sardines and related species - A preliminary study. Snbject synopsis No. 1 *Proc. World. Sci., Meeting on Biology of Sardines*, 2 : 523-552.

Sam Bennet, P. Fluctuations in the Oil Sardine fishery. An explanation. *Prof. Symp. on the living resc. of the sea around India. CMFRI.* 234-240.

Srinivasarengan, S. and L. Chidambaram 1985. An unusual occurrence of Oil Sardine in Pondicherry on east coast of of India. *Mar. Fish. Infor. Serv. T & E ser. 61* : 16-17.

Talwar, P. K. Kacker, 1984. Commercial sea fishes of India. Published by zoological survey of India. pp 146.

Whitehead, P.J.P., 1965. A review of the elopoid and clupeoid fishes of the Red Sea region. *Bull. Brit. Mus. Nat.* (Zool) *12* (7) : 227-281.

தமிழகக் கடலோரப் பகுதிகளில் மீன்வளர்ப்பு - ஒருமீள்பார்வை

இரா. சிவகுமார்,
க. ப, சிவகுமரன்,
வி. இராமையன்

முன்னுரை :

இந்தியப் பெருங்கடலைச் சார்ந்துள்ள நாடுகள் உயிரிகள் வளர்ப்பில் நீண்ட அனுபவத்தை பெற்றிருப்பதுடன் அவைகள் முக்கிய வளர்ப்பு மையங்களாகவும் உலகளவில் கருதப்பட்டு வருகின்றன. இந்தியக் கடலோர மாநிலங்களின் மீன் வளர்ப்பில் தொன்றுதொட்டுவரும் முறைகளையே கையாளப்பட்டு வந்தாலும் தமிழ் நாட்டில் நன்கு மேன்மை பெற்ற நிலையில் மீன் வளர்ப்பு நடைபெற்று வருகிறது.

ஆய்வாளர்களின் கருத்து

1911-ஆம் ஆண்டில் ஹார்னில் என்பவர் கடலுடன் தொடர்பு கொண்ட சிறிய ஏரி, நதிமுகத்துவாரம் மற்றும் உவர் நீர் வாய்க்கால் போன்ற இடங்கள் மீன் வளர்ப்பிற்கு உகந்தது என்று கூறிய கருத்தை உறுதிபடுத்த தம்பி (1690), சாக்கோடி ஆப்ரஹாம் (1962), இவான்ஜிலைன் (1967) நாயர், இணையாளர்கள் (1974) ஆகியோர் பலவித சோதனைகளை மண்டபம் பகுதியில் நடத்தி தெளிவுபடுத்தியிருக்கின்றார்கள். அண்மைக் காலத்தில் மத்திய கடல்மீன் ஆய்வுமையமும், தமிழக மீன் வளர்ப்பில் பல முறைகளை புகுத்தி அதில் முன்னேற்றமும் கண்டு வருகிறது என்பதில் எவ்வித ஐயமுமில்லை. ஜேம்ஸ் இணையாளர்கள் (1980 அ, 1980 ஆ), மேரிச்சாமி இணையாளர்கள் (1980), வேங்கிடராமன் இணையாளர்கள் (1980), ஆகியோர் தங்களது ஆய்வினை கடற்பகுதிகளிலேயே நடத்தியிருக்கின்றனர் என்பது குறிப்பிட்டதக்கதாகும். கடலோர மீன் வளர்ப்பில் தேர்ந்த நிலையில் இளவு

கடல்வாழ் உயிரியல் மேனிலை ஆய்வு மையம்,
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம்,
பரங்கிப்பேட்டை 628 402. தமிழ்நாடு.

யிரிகளை இருப்புவைத்தல் கலப்பினமுறை வளர்ப்பு மற்றும் தொட்டிகளில் குஞ்சுகளை வளர்த்தல் ஆகியன மூலம் அதிக வருவாய் கிடைக்கிறதென்று ஆய்வாளர்களின் கூற்றிலிருந்து புலனாகிறது. இக்கட்டுரை மீன்வள நிலைசக்தி, வளர்ப்பிட மேம்பாடு, வளர்ப்பு முறைகள், நிர்வாகம் செய்தல் ஆகியவைகளை பற்றி விளக்குகிறது.

வளங்கள்

தமிழகத்தில் கடல்மீன் வளர்ப்பிற்கேற்ற அடிப்படை வளங்களான நிலம், நீர், வளர்ப்புயிரிகள் ஆகியவை இருப்பதோடு மட்டுமின்றி அதிக முட்டையிடும் திறன்கொண்ட மீன் வகைகளும், குறைந்தகால இளவுயிரி நிலையும், அதிக வளர்ச்சி பெரும் திறன் கொண்டதாயும், உடற்செயலியல் மூலம் சுற்றுப் புறத்திற்கு ஒப்பு தகவமைப்பு கொண்டதாயும் உள்ளன. தம்பி (Tampi 1973) என்பவர் சானாஸ் சானாஸ் எனும் பாலகெண்டை மீனின் குஞ்சுகள் வருடந்தோறும் 10 மில்லியன் அளவில் தமிழக கடற்பகுதியிலிருந்து சேகரிக்கப்படுகின்றன என்கிறார்.

வளர்ப்பு உயிரிகள் :

"சானாஸ்சானாஸ்"மீனின் குஞ்சுகள் கோடைக்கால மாதமான மார்ச்-ஜுலையில் அதிக எண்ணிக்யில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இருப்பினும் இம்மீனின் இரண்டாம்தர முட்டையிடுதல் மூலம் குஞ்சுகள் செப்டம்பர்-நவம்பர் மாதங்களிலும் கிடைக்கிறது. இம் மீனிற்கு அடுத்த படியாக மடவை மீனினமான முகில் செபாலஸ், லிசா வைஜியன்சிஸ், வாளாமுகில் செகள்ளி, லிசா பார்சியா,லிசா மேக்ரோலீபிஸ் ஆகியவைகளின் குஞ்சுகள் சானாஸ் சானாஸ் கிடைக்குமிடங்களிலேயே சேகரிக்கப்படுகிறது. மேற்குறிப்பிட்ட இளவுயிரிகள் புலிக்காட், எண்ணூர், அடையாறு, முட்டுக்காடு, கடப்பாக்கம், மரக்காணம், கடலூர் பரங்கிப்பேட்டை,கிள்ளை, திருமுல்லைவாசல், தரங்கம்பாடி, நாகூர் - நாகப்பட்டிணம், கோடிக்கரை, முத்துப்பேட்டை, அதிராம் பட்டினம், தீடை, பாம்பன் பகுதியில் சின்னப்பாலம் ஓடை, வலி நோக்கம், தூத்துக்குடி, புள்ளவாஹி, பழையகாயல், பின்னக் காயல், திருச்செந்தூர், குளச்சல் போன்ற மையங்களிலிருந்து பெறப்படுகிறது.

பேர்ல் ஸ்பாட் எனப்படும் எட்ரோபிளஸ் சுராடன்சிஸ், பெக்டி எனப்படும் லேட்டஸ் கேல்காரிப்பர், தீரெட்ஃபின் எனப்படும் பாலினீமஸ் இன்டிகஸ் எலிக்ரோனீமா டெட்ராடாக்டைலம், மற்றும் ஆங்டலா பைகாலர் பைகாலர் போன்ற மீன்களின் வளர்ப்பு நவீன காலங்களில் முக்கியத் துவம் பெற்றதாக கருதப்படுகிறது. மேலும் சோதனை வளர்ப்பு மூலம் சில்லாகோ சிகாமா வளர்ப்பிற்கேற்ற சிறந்தமீன் என்று சிபாரிசு செய்யப்படுகிறது. பிள்ளைமடம் பகுதியில் மே-அக்டோபர் மாதங்களில் சில்லாகோ சிகாமா மீனின் குஞ்சுகள் அதிக அளவில் சேகரிக்கப்படுவதாக ஜேம்ஸ் இணையாளர்கள் (Jame etal, 1980) வெளியிட்டுள்ளார்கள். இதைத் தவிர ஈலாப்ஸ், தெரப்பான், எபி நெப்ளஸ் சிகானஸ், மெகலாப்ஸ், திலிபியா ஆகிய மீனினங்கள் வளர்ப்பிற்காக பயன் படுத்தப்படுகின்றன.

வளர்ப்புத் தன்மை நிலைகள்:

தமிழகத்தில் ஏரி, குளம், குட்டை, சிற்றோடை, கழிமுகம், நதிமுகத்துவாரம், உப்பங்கழிகள், கால்வாய் போன்றவை உள் ளடங்க மொத்தம் 0.080 மில்லியன் ஹெக்டர் நிலப்பகுதி மீன் வளர்ப்பிற்காக பயன்படுத்தப் படுவதாக ஆய்வுகள் தெரிவிக்கிறது. நிறைய இடங்களில் கடல்நீரானது வளர்ப்புப் பண்ணைகளுக்கு செல்வதற்கு ஏதுவாக இல்லை. அவ்விடங்களில் சிறிய வாய்க் கால் மூலம் கடல்நீரை ஓத ஏற்றத்தின்போது பாய்ச்சப்படுகிறது. நன்னீரும் நிலப்பரப்பிலிருந்து வளர்ப்புப் பண்ணைகளுக்கு அரிதில் செல்வதினால் கடல்நீரின் உப்புத் தன்மை மற்றும் வெப்பம் சீரான நிலையிலேயே கண்காணிக்கப்படுகிறது. நுண்உயிரிகளால், அங்ககப் பொருட்கள் களிமண் பகுதியில் நிறைந்துள்ளதால் வளர்ப்புப் பண்ணைகளில் உள்ள மீன்களுக்கு எளிதில் உணவும் கிடைக்க வாய்ப்பு உள்ளது. இத்தகைய மண்பகுதி, நீர் உட்புகா தன்மைகொண்டும் கரையானது அரிக்கப்படாமலும் காக்கப்படு கிறது. இத்தகைய பரந்த களிமண் சேற்றுப்பகுதி திருநெல்வேலி மாவட்டம் வளிநோக்கம், தூத்துக்குடி, புள்ளவாஹி, பழைய காயல், பின்னக் காயல் ஆகிய இடங்களில் உள்ளதால் மீன்வளர்ப்பு மிக எளிதில் நடைபெறுகிறது. தூத்துக்குடியில் அதிக அளவிலான உப்பங்கழிகளில் மீன் வளர்ப்பு இன்றளவும் நடைபெற்றுக் கொண்டிருக்கிறது. வர்மா இணையாளர்கள் (1963), நாயர் இணையாளர்கள் (1974) மேரிச்சாமி இணையாளர்கள் (1980) ஆகி

யோர்களின் சிபாரிசுப்படி உப்புத்தன்மை 10-40% ஹைட்ரஜன் அயனியின் செறிவு 8.00 கரைந்த பிராணவாயு 3.5 மிலி/லி என்ற அளவில் வளர்ப்புப் பண்ணைகளில் கண்காணிக்கப்பட வேண்டும் என்பது தெளிவாகிறது.

வளர்ப்பு முறைகளில் இன்றைய நிலை

கடல்மீன் வளர்ப்பு இரண்டு வகைகளாகப் பிரிக்கப்படுகிறது அவை 1. குறுகிய வளர்ப்பு முறை, 2. பரந்த வளர்பு முறை ஆகியன.

1. குறுகிய வளர்ப்பு முறை :

சுற்றுப்புற சூழலுக்கேற்ப மீன் வளர்ப்பிற்கான உயிரிகள் தேர்ந்தெடுத்து வளர்க்கப்பட்டு அறுவடை செய்யப்படுகின்றன. மிதவைக் கட்டை, கூண்டுவலை மூலம் லேட்டஸ் கேல்காரிப்பர், பாஎனிமஸ், எபினெபிலஸ், கேரிங்ஸ் ஆகியவற்றின் வளர்ப்பு தூத்துக் குடி, மனவளக் கலலூரியில் தீவிரமாக பின்பற்றப்படுகிறது. கலப்பின முறையில் மடவை மீனும், இராலும் ஒரே பண்ணையில் வளர்க்கப்பட்டு நல்ல மகசூலும் கிடைத்திருக்கிறது. சில்லா செர் ரேட்டா நண்டும், சானாஸ் சானஸ் மீனும் 8-10 மாதங்களில் நல்ல வளர்ச்சி நிலையைப் பெற்று அறுவடை செய்யப்படுகிறது.

2. பரந்த வளர்ப்பு முறை :

நிலைத்தல், வளர்த்தல், அறுத்தல் என்ற முறையில் குஞ்சு களை வளர்ப்புப் பண்ணைகளில் தேக்கி வளர்க்கும் முறை மேற்கு வங்காளம், சுந்தரவனப் பகுதியில் ''பெர்ரிஸ்'' என்ற பெயரிலும், கர்நாடகத்தில் ''ஹாசன்'' என்ற பெயரிலும், தமிழகத்தில் தூத் துக்குடி, மணக்குடி பகுதியில் உப்பழங்களிலும் சிறப்பாக நடை பெறுகிறது.

கடலோர நிலப்பரப்பு தேர்ந்தெடுத்தல், நீரின் தன்மை காத்தல், வளர்ப்பு பண்ணை பராமரித்தல் போன்றவை பற்றி மேரிச்சாமி இணையாளர்கள் (1980) விளக்கியுள்ளனர். தமிழகத்தின் பல்வேறு மையங்களில் நடைபெறும் வளர்ப்பு முறை பற்றி முழு விவரங்கள் அட்டவணை 1-ல் தரப்பட்டுள்ளது. தமிழ் நாட்டில் மத்திய கடல்மீன் ஆய்வு மையத்தினால் முட்டுக்காடு பகுதியில் 90 ஹெக்டேர் பரப்பிலும் மண்டபம் தீடைப்பகுதியில் 500 ஹெக்டேர்

அட்டவணை 1. தமிழகத்தின் பல்வேறு மையங்களில் பின்பற்றப்படும் மீன்வளர்ப்பின் முறைகள்

இடம்	வளர்ப்பு வகை	முறை	இனம்	வளர்ப்பு நிலை (மி.மீ/வரு.)	உயிர் நிலை (%)	உற்பத்தி (கி.கி/ஹெ/வரு)	ஆய்வாளர்கள்
குருசடை	ஓரின வளர்ப்பு	குளம்	சா. சானாஸ்	235– 240	—	—	சாக்கோ & மகாதேவன் (1956)
	ஓரின வளர்ப்பு	குளம்	சா. சானாஸ்	240—250	—	—	மேனன் இணையாளர்கள் (1959)
மண்டபம்	ஓரின வளர்ப்பு	குளம்	சா. சானாஸ்	300	9–11	212–455	தம்பி (1966)
வெப்ப லோடை	கலப்பின வளர்ப்பு	குளம்	சா. சானாஸ்	333	50	192	மேரிச்சாமி&ராஜபாக்யம் (1982)
			மு. செபாலஸ்	420	20	362	மேரிச்சாமி&ராஜபாக்யம் (1982)
தூத்துக் குடி	கலப்பின வளர்ப்பு	குளம்	சா. சானாஸ்	300—378	5	324	மேரிச்சாமி
			லி. மேக்ரோலிபிஸ்	211—240	67	630	,, ,,
			சி, செர்ரேட்டா	130 - 175	26	690	,, ,,
மண்டபம்	ஓரின வளர்ப்பு	தொட்டி	ஆ. பைகாலர் பைகாலர்	23/மீ	98	22	துரைராஜ் இணையாளர்கள் (1980ஆ)
மண்டபம்	ஓரின வளர்ப்பு	கூண்டு	சி. கனாலி குலேட்டஸ்	8.5	60	—	ஜேம்ஸ் இணையாளர்கள் (1980ஆ)
			சி. ஜாவஸ்	6.2	40	—	,, ,,

1	2	3	4	5	6	7	8	9
			பி. பிகாமா	10	—	—	,,	,,
மண்டபம்	ஓரின வளர்ப்பு	சிறு கூண்டு	வா. சிகல்லி	25	—	—	,,	,,
	கலப்பின வளர்ப்பு	குளம்	லி. மேக்ரோலிபிஸ்	13	—	—	,,	(1980ஆ)
			சா. சானாஸ்	17	—	—	,,	,,
			பி. பிகாமா	11.4	—	—	,,	,,
			பி. இண்டிகஸ்	9.4	—	—	,,	,,
மண்டபம்	கலப்பின வளர்ப்பு	சிறு கூண்டு	முகில் இனம்	18	70	—	வேங்கடராமன் இணையாளர்கள் (1980)	
			சா. சானாஸ்	50	50	—	,,	,,
தூத்துக்குடி	கலப்பின வளர்ப்பு	சிறு கூண்டு	சா. சானாஸ்	27	5—48	—	சண்முகம் & பென்சம் (1982)	
			மடமை	23	—	—	,,	,,
தூத்துக்குடி	ஓரின வளர்ப்பு	குளம்	சா. சானாஸ்	44	318—857	—	பென்சம் & மேரிச்சாமி 1982)	

பரப்பிலும் மீன் வளர்ப்புமுறை சிறப்பான வகையில் தற்பொழுதும் நடைபெறுகிறது. மீன் வளர்ப்பின் மேம்பாடு கருதி இத்தொழிலில் ஈடுபடுவோரை தமிழக மீன் துறையும், மத்திய கடல்மீன் ஆய்வு மையமும் ஊக்குவிக்க வேண்டும். இதனால் மீன் ஏற்றுமதி மூலம் கிடைக்கும் அன்னிய செலாவணி பெருக வாய்ப்புள்ளது என்பது திண்ணம்.

Reference :-

Chacko, P. I. and J. G. Abraham, 1962. Fish culture in a swamp in Chetput, Madras City. *Madras J. Fish., 1 (1)* : 74-76.

Evangeline, Gemma, 1957. Chanos culture at the brackishwater fish farm, Adayar. *Madras J. Fish., 3.* 68-115.

Hornell, James, 1911. Marine fish farming. *Madras Fish Bulletin. 6* : 63-83.

James, P. S. B. R., G. Mohanraj, V. S Rangaswamy and A., Raju 1980. Preliminary experiments on the culture of greymullets at Mandapam. *Symp. Coastal Aqaculture*, MBAI, (Abstract No. 122).

James, P. S. B. R., R. Soundararajan and J. X. Rodrigo, 1980b. Preliminary studies on the culture of fin fishes in cages in the coastal waters of palk Bay of Mandapam. *Ibid.*, (Abstract No. 121).

Marichamy, R., S. Shanmugam and S. Rajapackiam, 1980. polyculture experiments in coastal waters at Tuticorin *Seminar on coastal and Inland Fish Culture in Tamil Nadu.* (Abstract No. 36).

Nair, R. V., P. Bensam and R. Marichamy, 1974. possibilities of marine fish culture in the salt pan areas at Tuticorin. *Indian J. Fish., 21 (1)* : 121-126.

Shanmugam, S. and P. Bensam, 1980. Experimental culture of prawns and fishes in coastal pens at Tuticorin. *Proc. Symp. Coastal Aquaculture, MBAT* (Abstract No.) 196.

Tampi, P. R. S., 1960. Utilisation of saline mud flats for fish culture. An experiment in marine fish farming. *Indian J. Fish.*, *7* : 137-146.

Varma, P. Udaya, P. R. S. Tampi and K. V. George, 1980. Hydrological factors and the primary production in marine fish ponds *Indian J. Fish.*, 10A (1) : 197-208.

Venkataraman, G., K. M. S. Ameer Hamsa and P Nammalwar, 1980 Fish culture in pens in the Gulf of Mannar India. *Symp Coastal Aquaculture, MBAT*, (Abstract No. 115).

வெளிப்புற ஊடகத்தின் pHஐ மாற்றியமைத்தலால் தவளையின் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட புறத்தோலின் உயிர்மின் தன்மையில் உண்டாகும் மாறுதல்கள்.

சுமதிராஜசேகர்,
ரெ. ராஜசேகர்

முன்னுரை :

ஒரு நூற்றாண்டிற்கும் மேலாக தவளையிலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட புறத்தோலானது மின்உடற்செயலியல் மற்றும் உயிரி இயற்பியல் சம்பந்தப்பட்ட ஆய்வு நடத்துவதற்கு ஒரு முக்கிய சோதனைப் பொருளாக இருந்து வருகிறது. தவளையின் புறத்தோல் எபிதீலியம் பல செல் அடுக்குகளை கொண்டது. பொதுவாக புறத்தோலோடு கூடிய எபிதீலியம் அல்லது பிரித்தெடுக்கப் பட்ட எபிதீலிய அடுக்கின் உட்புற செல் அடுக்குகள் வெளிப்புறசெல் அடுக்குகளை விட அதிக மின்னழுத்தத்தை கொண்டுள்ளன. இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடானது (△E) டிரான்ஸ்மியூரல் (transmural) அல்லது டிரான்ஸ் எபிதீலியல் (transepithelial) மின்னழுத்தம் என அழைக்கப்படுகிறது. இந்த △E சோடியம் அயனி உந்தலால் (Na-pump) ஏற்படுகிறது. Na அயனிகள் உள்ளுடுருவலானது வளர்ச்சிதை மாற்றத்தை நிர்ணயிப்பதாகவும் அதனுடன் தொடர்புடையதாகவும் உள்ளது. வெளியிலிருந்து மின்னோட்டத்தை செலுத்தி இந்த △E இல்லாமல் (பூஜ்ய நிலைய) செய்யலாம். இதற்கு தோலை குறுக்குச்சுற்று அடையச் செய்தல் என வரையறுக்கலாம். இந்நிலையில் தோலானது ஒரு மின்னோட்டத்தை வெளிப்படுத்துகிறது. இதற்கு குறுக்குச் சுற்று மின்னோட்டம் (I^{sc}) எனப்பெயர். இந்த I^{sc} ஆனது தோலின் வெளிப்புறத்திலிருந்து உட்புறத்திற்கு முனைப்பு மாற்றத்தின் மூலம் செல்லும் Na அயனிகளுக்கு சமமாக உள்ளது. இந்த ஆய்வில் வெளிப்புற ஊடகத்தின் pH ஐ மாற்றம் செய்வதால் △E, I^{sc} ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றங்களும், தோலினால் வெளிப்புற ஊடகத்தின் pH உகந்த நிலையை அடைவதும் கண்டறியப்பட்டன.

மைய மின்வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி 623006

பசியால் வாடுகின்ற பூச்சிகளில் கரிம அயனிகள் மெதுவாக நகர்கின்றன. மேலும் பசியால் வாடிய மற்றும் சாதரணநிலையில் உள்ள தவளையின் புறத்தோலின் உயிரி மின் பண்புகள் கண்டறியப்பட்டன.

உபகரண அமைப்பும் செய்முறையும்:-

மூளைச் சிதைவு (pithing) செய்யப்பட்ட *Rana hexadactyla* இனத்தவளையின் வயிற்றுப் பகுதியிலிருந்து புறத்தோலானது 2.ச.செமீ. அளவு பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. தோலானது மூன்று முறை Na-ரிங்கர் கரைசலில் கழுவப்பட்டு பின்னர் அதே கரைசலில் சுமார் 10 நிமிடங்கள் மூழ்கிய நிலையில் வைக்கப்பட்டது. பின்னர் தோலானது ''பெர்பெக்ஸ்'' ஆல்ஆன களத்தின் நடுவில் பொருத்தப்பட்டது. அதன் இருபுறமும் Na-ரிங்கர் கரைசலானது (Na^+ 114 $\pm$ 4; K+2 4; Cl^- 117$\pm$4; HCO_3^-2.4mEq per 1 ஒவ்வொன்றும் மற்றும் Ca^{++} 1·2mM per 1 pH 8.00$\pm$0.10) சமஅளவில் இருக்குமாறு செய்யப்பட்டது. ஆய்வு முழுவதும் பிராணவாயுவானது இரண்டு பக்க ஊடகத்திலும் ஒரே சீராகச் செலுத்தப்பட்டது. புறத்தோலின் $\triangle E, I^{sc}$ நிலையான நுட்பமுறைமூலம் குறிப்பிட்ட கால அளவில் அளவிடப்பட்டது. $\triangle E$ அளவிட அதிக உட்புகு மின்தடைக் (10^{12} 6hm)கொண்ட மின்னழுத்தமானி பயன்படுத்தப்பட்டது. $\triangle E$, I^{sc}, வெளிப்புற, உட்புற ஊடகத்தின் pH ஆகியவை முப்பது மணித்துளி இடைவெளியில் பதிவு செய்யப்பட்டது. தோலின் $\triangle E$யும், I^{sc}யும் முதலில் ஒரு நிலையான அளவினை எட்டியவுடன் IN. HCl (அ) H_2SO_4 (அ)HNO_3 (அ) NH_4OH ஆனது வெளிப்புற ஊடகத்தில் சேர்க்கப்பட்டது.

விளைவுகள் ;

புறத்தோலானது வெளிப்புற மற்றும் உட்புற ஊடகங்களின் செறிவும், அளவும் சமமாக இருக்கும் நிலையில் $\triangle E$, I^{sc} யும் 30—60 நிமிடங்களில் நிலையான அளவினை அடைகின்றன. பின்னர் தொடர்ந்து 3 மணி நேர அளவில் அதே நிலையில் இருந்து பிறகு சீராகக் குறைந்தன. வெளிப்புற, உட்புற ஊடகங்களின் - pHல் எந்த வித மாற்றமுமில்லை.

வெளிப்புற ஊடகத்தின் pH ஆனது 3.00க்கு (அதிக அமிலத் தன்மை) கீழாகவோ அல்லது 8.75 க்கு (அதிகக்காரதன்மை) மேலாகவோ மாற்றம் செய்த போது அதன் $\triangle E$, I^{sc}யும் உடனடியாக குறைந்தன. இந்த குறைவு நிரந்தரமான ஒன்றாக இருந்தது

வெளிப்புற ஊடகத்தின் pHஐ சிறிதளவு அமிலத்தன்மை யுடையதாக 5.40 மற்றும் 3.87 மாற்றம் செய்த போது $\triangle E$யும் I^{sc}யும் சிறிதளவு குறைந்து பின்னர் நிலைத்த தன்மையினை நோக்கி உயர்ந்தன. பிறகு சிறிது நேரத்தில் $\triangle E$, I^{sc}யும் மெதுவாகக் குறைந்தன. வெளிப்புற ஊடகத்தின் ஆனது pH சீராக உயர்ந்தது.

வெளி ஊடகத்தின் சிறிதளவு காரத்தன்மையுடையதாக செய்த போது $\triangle E$, I^{sc}யும் முதலில் குறைந்தன பின் அதிகரித்து அதன் பின் தொடர்ந்து குறைந்தன. வெளிப்புற ஊடகத்தின் pH ஆனது உகந்தநிலைநோக்கி குறைந்தது.

உணவு உட்கொண்டு நல்ல நிலையிலான தவளை யிலிருந்தும், ஒரு வாரமாக பசியினால் வாடிய தவளையிலிருந்தும் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட தோல்களில் ஆய்வுகள் செய்யப்பட்டன. இதில் முன்னதன் தோலில் $\triangle E$, I^{sc}யும் முதல் குறைவிற்கு பின்னர் உயர்வதும், பின்னதில் $\triangle E$, I^{sc}யும் தொடர்ந்து குறைவதும் கண்டறியப்பட்டன.

விவாதங்கள் :

டிரான்ஸ் எபிதீலிய செல்கள் அதன் இரண்டு புறங்களிலும் மாறுபட்ட மின்புல வலிமை செயல் தன்மையினைக் கொண்டுள்ளதாக கருதப்படுகின்றன. தோலின் வெளிப்பகுதி Na அயனிகளைத் தேர்ந்தெடுத்து அனுப்பக் கூடியதாகவும் K அயனிகளை தடைச் செய்வதாகவும், ஆனால் தோலின் உட்பகுதி K அயனிகளை அதிக அளவிலும் Na அயனிகளை சிறிதளவே ஊடுருவ அனுமதிப் பதாகவும் உள்ளன.

தனித்த செல்லில் Na அயனிகள் ஊடுருவலானது இரண்டு நிலைகளில் நடைபெறுவதாக நம்பப்படுகிறது. வெளிப்புறக் கரைசலிலிருந்து சோடியம் அயனிகள் மின்வேதியல் சரிவினால் செல்லினுள் ஊடுருவி செல்கிறது. அதே சமயத்தில் செல்லின் உட்புறத்தில் உள்ள K அயனி ஊடுருவல் முறையில் உட்புறச்சவ்வின் வழியே

உட்புற ஊடகத்திற்குச் செல்கிறது. செல்லின் மின்னாற் நடுநிலைத் தன்மையினை ஈடு செய்ய Na அயனி, முனைப்பு மாற்றச் செயலின் மூலமாக செல்லிலிருந்து உட்புற ஊடகத்திற்குச் செல்கிறது. அதே சமயத்தில் K அயனி முனைப்பு மாற்றத்தின் மூலமாக செல்லினுள் புகுகிறது. எனவே செல்லின் உட்புறச்சவ்வு சோடியம் அயனி உந்துதல் நடைபெறுமிடமாக திகழ்கிறது

நிலைத்தன்மை நிலையில் செல்லினுள்ளே Na மற்றும் K அயனிகளின் செறிவு சரிவர இருப்பதற்காக Na அயனிகளானது தோலின் வெளிப்புறத்திலிருந்து உட்புறத்திற்கு தொடர்ந்து சென்று கொண்டேயிருக்கும்.

நேர்மின் அயனிகளின் ஊடுருவல் பற்றிய பல கருத்துக்கள் இந்த மாதிரியுடன் ஒப்புமைக் கொண்டுள்ளன. ஆனால் pH மாறுபட்டாலும், பல இணைதிறன் கொண்ட நேர் மின் அயனி களாலும் குறுப்பிடத்தக்க மாற்றம் நிகழ்கிறது. எனவே △E யிலும், I^{sc}யிலும் ஏற்படும் மாற்றங்கள் pH மாறுபாட்டினால் ஏற்படுவதாகும்.

Na அயனிகள் ஊடுருவலானது ஆரோக்கிய நிலையை பொறுத்தது என்பது உணவு உண்ணாத தவளையின் தோலின் △Eயும் I^{sc}யும் தொடர்ந்து குறைந்ததிலிருந்து தெரிகிறது. ஆனால் இரண்டிலும் pH உகந்த நிலைப் பண்பு ஒரே விதத்தில் நிகழ்வதால் ஆரோக்கியம் குன்றிய நிலையிலும் pHஐஉகந்த நிலைக்கு மாற்று வதற்கு புறத்தோல் செல்கள் முனைவது புலனாகிறது.

References :

Sumathi Rajasekar and R. Rajasekar 1988, Effect of pH Variations on the Bio electric phenomena of isolated Frog Skin B. Electrochem 3(1) 84-87 ன் தமிழாக்கம்.

தூத்துக்குடி ஆழ்கடலில் வாழும் ஒட்டுயிரிகள்

சு. மருதமுத்து,
சோ. அம்பலவாணன்,
ம. ஈஸ்வர்,
கி. பாலகிருட்டிணன்,

முன்னுரை :

கடலில் உபயோகப்படுத்தப்படும் அனைத்து பொருட்களின் மீதும் உயிரினங்கள் ஒட்டி வளர்ந்து மாசுபடுத்துகின்றன. பாக்டீரியாக்கள் ஓரிரு மணி நேரத்திற்குள் பொருட்களின் மீது வளர்ந்து, ஒரு வழவழப்பான முதன்மைப்படலத்தை ஏற்படுத்து கின்றன. இப்படலம், வாழும் பிற பெரிய உயிரினங்களுக்கு உண வாகவும், திடமான பற்றுதலுக்கு உதவும் வகையிலும், செயல்படு கிறது. இப்போக்கு உன்னத நிலையை அடையும்போது, ஒரு சதுரமீட்டர் பரப்பில் 40 கிலோ வரை சுமை அடையக்கூடும் (Deptma 1984).

கப்பலின் அடிப்பாகத்தில் ஏற்படும் இவ்வளர்ச்சியினால்வேகம் தடைபடுவதோடு, கப்பலைச் செலுத்தும் எரிபொருளின் தேவையும் அதிகரிக்கிறது. (Christie 1974) அண்மைக்காலத்தில், எண்ணெய் மற்றும் வாயு மீட்பு பணிகளுக்குக் கடலில் பயன்படுத்துகின்ற தளங்களின் மீது உயிரின வளர்ச்சியினால் பல இடையூறுகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன (Terry 1985) அப்படி வளர்கின்ற ஒட்டுயிரி- களைப்பற்றி தூத்துக்குடி பகுதியில் ஆராய்ச்சி எதுவும் இல்லை. இக்கட்டுரையில் தூத்துக்குடி ஆழ்கடல் பகுதியில் கிடைக்கும் ஒட்டுயிரிகளைப் பற்றியும், அதனுடன் சம்பந்தமான சூழ்நிலையின் குணங்களைப் பற்றியும் விளக்கப்பட்டுள்ளது.

செயல்முறை :

1 மி.மீ. தடிமனும், 150 மி.மீ. நீளமும், 100 மி.மீ. அகலமும் உள்ள அலுமினியத் தகடுகளை ஆழ்கடல் பகுதியில் மரச்

ஆழ்கடல் மீன் வேதியியல் ஆய்வகம்,
தூத்துக்குடி - 4.

சட்டத்தில் பொருத்தி, மூழ்கவைத்து ஒட்டியுள்ள உயிரிகளைப்பற்றி ஆராய்ச்சி செய்யப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு மாதத்திலும் காலாண்டு, அரையாண்டு மற்றும் முழு ஆண்டு ஆகிய நான்கு நிலைகளிலும் மொத்த காய்ந்த எடை (dry Biomass) எடுக்கப்பட்டு, மற்ற சூழ்நிலை குணங்களுடன் ஒத்துப்பார்க்கப்பட்டுள்ளது.

மேலும் ஒட்டுயிரிகளின் சதவிகித ஒட்டுதல் (Coverage) அளவும் சேகரிக்கப்பட்டு விவாதிக்கப்பட்டுள்ளது.

நீரின் வெப்பநிலையும், தண்ணீரின் உப்புத்தன்மை, நீரில் கரைந்துள்ளஆக்ஸிஜன் ஆகியவை ஒவ்வொரு மாதமும் (ஆகஸ்ட் 1987 முதல் ஜுலை 1988 முடிய) முறையே, மோர், விங்க்ளார்ஸ், முறையின் மூலமாக கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.

காற்றின் வேகம், மழையின் அளவு ஆகிய அம்சங்கள் தூத்துக்குடி கப்பல் துறைமுகத்தில் இருக்கும் தட்ப வெப்பநிலையை அளக்கும் அலுவலகத்திலிருந்து பெறப்பட்டன.

விடைகள் :

1. நீரின் உஷ்ணநிலை மே மாதத்தில் அதிகமாகவும் (30° செ.) ஜனவரி மாதத்தில் குறைவாகவும் (26° செ) இருக்கிறது.

2. நீரின் உப்புத்தன்மை அதிக அளவு ஜுலை மாதத்திலும் (37 பிபிடி) குறைந்த அளவு அக்டோபர் மாதத்திலும் (32.2 பிபிடி) இருப்பதாக தெரிகிறது. ஏனெனில் அக்டோபர் மாதத்தில் அதிக அளவு மழை பெய்துள்ளது. (244.8 மி.மீ.) குறைந்த அளவு மழை ஜுலை (12.4 மி.மீ.) யில் பதிவாகியுள்ளது.

3. நீரில் கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன், ஆகஸ்ட் 1987ல் அதிகமாகவும், பெப்ரவரி 1958ல் மிகக்குறைந்த அளவும் கிடைத்திருக்கிறது. காற்றின் வேகமும் ஆகஸ்ட் மாதத்தில் மிக அதிகமாகவும், ஏப்ரல் மாதத்தில் மிக குறைவாகவும் இருப்பதாக தட்பவெப்பநிலை ஆய்வுகூறுகிறது.

4. மேலும் கீழ்கண்ட நிலைகளின்படி ஒட்டுயிரிகள் அதிகமாக ஆழ்கடல் பகுதியில் காணப்படுகின்றன.

1. கொட்லாசுகள் 2. புழுக்கள் (Polychaetes) 3. அசிடியன்கள் 4. பாசிகள் 5. மெல்லுடலிகள்.

கொட்லாசுகள் வருடம் முழுவதும் மற்ற ஒட்டுயிரிகளைவிட அதிகமாகக் கிடைக்கின்றன. புழுக்கள் கோடைகாலத்திலும் பாசி-கள் மழை காலத்திலும் சற்று அதிகமாக ஒட்டி வளர்கின்றன. மெல்லுடலிகள் ஒட்டுதல் மிகவும் குறைந்த அளவே.

6. மூன்று மாதத்திற்கொருமுறை, ஆறு மாதத்திற்கொரு மொத்தமாக ஒரு வருடத்திற்கொருமுறையாகவும் அலுமினிய தகட்டிலிருந்து ஒட்டுயிரிகளின் காய்ந்த எடையும், ஒட்டுத்திறனும் அட்டவணை 1ல் தரப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை - : 1 ஒட்டுயிரிகளின் எடை (Biomass)

காலம்	சராசரி எடை கி.டெசி.மீ.	ஒட்டுத்திறன் (சதவீதத்தில்)
காலாண்டு	19	82
அரையாண்டில்	33	88
முழு ஆண்டில்	50	98

விவாதம் :

இக்கட்டுரையில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ள சூழ்நிலையைப்பற்றி விவாதிக்கும்போது நீரின் வெப்பநிலை கோடைகாலத்தில் அதிக மாக இருக்கிறது எனவும், மழைகாலத்தில் குறைந்த உஷ்ணநிலை இருப்பதாகவும் தெரிகிறது. உப்புத்தன்மையை எடுத்துக்கொண்-டால், அதிகமழை காலத்தில் குறைந்தும், மழை இல்லா கோடை காலத்தில் அதிக அளவு உப்புத்தன்மையும் இருப்பதாகத் தெரிகி-றது. இது தெளிவாக ஒட்டுறவு குணகத்தின் மூலம் தெரிகிறது ($r = 0.8529$; மீ>0.05) ஆக்ஸிஜனின் அளவு, உப்புத்தன்மையையும் காற்றின் வேகத்தையும் பொருத்தே உள்ளது. மேல்மட்ட நீர், காற்றினால் கீழே சென்று, கீழே இருக்கும் நீர் மேல்மட்டத்திற்கு வந்து, ஆக்ஸிஜன் கலவை ஏற்படுவதால், மழை இல்லா காலங் களிலும் (ஆகஸ்ட் 1987), உப்புத்தன்மை அதிகமாக இருக்கும் காலங்களிலும் (ஜுலை 1988) ஆக்ஸிஜன் அதிகமாக இருக்கிறது. இதனால் ஒட்டுறவு குணகத்தில், மழை அளவிற்கும், ஆக்ஸிஜ்ன் அளவிற்கும், சம்பந்தமில்லாமல் (insignificant >005) இருக்கிறது.

மேலும் ஒட்டுயிரிகளின் காய்ந்த எடையும் காற்றின் வேகமும் எதிர்விகித ஒட்டுறவு குணகத்தில் உள்ளது ($r = 0.4747$; பி > 0.05) ஏனென்றால் கோடைகாலத்தில் காற்றின் வேகம் அதிகமாக இருப்பதால் சோதனைக்குப் போடப்பட்ட அலுமினியத் தகட்டில் ஒட்டுவதற்குத் தடங்கல் ஏற்பட்டு, அதிக அளவு ஒட்டுவதில்லை (படம் : 2) கோடைக்காலத்தில், பொதுவாக, ஒட்டுயிரிகள் அதிக மாக இனப்பெருக்கம் செய்தாலும், அவைகள் அலையின் வேகத் தால் மூழ்கியிருக்கும் அலுமினிய பரப்பின் மீது ஒட்டுவதில்லை. ஆகவே ஒட்டுறவு குணகத்தில் இந்த வகையான விடை கிடைத் திருக்கிறது.

இரவீந்திரன் மற்றும் பிள்ளை (Ravindran and Pillai 1974) ஒரு வருடத்திற்கு 20 கிலோகிராம் எடையுள்ள காய்ந்த ஒட்டுயிரி-களை ஒரு மீட்டர் சதுரப்பரப்பில் கொச்சின் நீர்ப்பகுதியில் கண்டு-பிடித்துள்ளனர். மண்டபம் பகுதியில் இவை 4 கிலோகிராம் என கண்டுபிடித்துள்ளனர். ஆனால் தூத்துக்குடி ஆழ்கடல் பகுதியில், மற்ற ஒட்டுயிரிகளைவிட, கொட்லாஸ் அதிகமாக இருக்கிறது. இவ்வாறு காய்ந்த எடையின் அளவு (Biomass) ஒரு வருடத்திற்கு 5 கிலோகிராம் ஒரு சதுர மீட்டர் பரப்பளவு) ஆழ்கடல் பகுதியில் மண்டபம் பகுதியைவிட சற்று அதிகமாகக் கிடைக்கிறது. இக் கட்டுரையில், ஒட்டுயிரிகளின் காய்ந்த எடை மற்றும் ஒட்டுயிரிகளின் ஒட்டுத்திறன் (Coverage) இரண்டும் நேர்விகிதத்தில் இருந்தாலும் ($r = 0.9775$; $P > 0.05$) ஒட்டுயிரிகளின் மூடுதிறன் (Coverage) மண்ட பத்தைவிடச் சற்று குறைந்த அளவு இங்கு இருக்கிறது. மேலும் பாசிகளின் காய்ந்த எடையும் ஒட்டுத்திறனும் மண்டபத்தில் நேர்விகிதத்தில்இருப்பதாக ஆராய்ச்சியாளர்கள் கூறியிருக்கிறார்கள் (Eswar *et al*.,)பாசிகளின் வளர்ச்சி ஆழ்கடல் தூத்துக்குடியில் மிகக் குறைவு. அட்டவணை 2ல் தூத்துக்குடி பகுதியில் கிடைக்கும் ஒட்டு யிர்களைப்பற்றி விபரம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இக்கட்டுரையில் கூறப்பட்டுள்ள புள்ளி விவரங்கள், எதிர் காலத்தில் அரிமான விகிதத்துடன் சேர்த்து விவாதம் செய்வதற்கும் இவ்வளர்ச்சியைத் தடுக்க செயல்படும் ஆராய்ச்சிக்கும் பெரிதும் உதவும் என்ற நோக்குடன் வெளியிடப்படுகின்றன.

அட்டவணை - 2 : தூத்துக்குடியில் கண்ட ஒட்டுயிரிகள்

ஸ்பான்ஜுகள் :

1. டிட்டானஸ் அன்சிலன்சு (Tedanus anheians)

அன்னலிட்கள் :

1. பெரிநீரில்
2. செர்புலா
3. கைராய்டல்

கணுக்காலிகள் · (Arthropods)

1. Balanus tinkinnabalum
2. Chthamalus malayensis
3. Balanus amphitrite
4. Balanus reticulatans

மெல்லுடலிகள் : (Molluaca)

1. Pinctada fucata
2. Crassostrea cristagalli

அசிடியன்ஸ் : (Ascidians)

1. Ecteinascida Krishnani
2. Polyandrocaspa chendurensis
3. Botryltoides magnicoecum
4. Didemnum sp.
5. Psammaplidnum sp.
6. Diplosoma sp.
7. Simplegma sp.
8. Lissoclinum sp.
9. Polyclinum sp.
10. Leptoclinum sp.

some simple sscidians unidentified

பாசிகள் : (Algae)

1, Bryopsis plumosa
2. Chaetomorpha linum
3. Gracilaria corticata
4. Ulva lactuca
5. Ceramium
6. Padina tetrastomatica
7. Turbinaria
8. Cladophora
9. Halophila nala
10. Enteromorpha compressa
11. Enteromorpha sp.
12: Sargassum iliciplium
13. Jania adhaerens
14. Gratilenphia

References :

J.R. Depalma (1984), Proc. 6th Int's Cong Marne corr. and foul., Athens, Greece.

A. O. Christie (1974) in Corrosion in Marine Environment.

Krikwood, D.R. Deere, Ed., (1981) conference on Marine fouling of offshore structures Vol. II, Soc. underwater, Technical London.

L.A. Terry, R.G.I. Edyvean, Internat. Biodeter. Bull 21 (4) 277-84 (1985)

K. Ravidran and A.G. Gopalakriahnan Pillai, (1974) PNC. of 6th Int. congress Mar. corr. and foul, Athens, Creece 443 P.

M. Eashwar, P. Chandrasekaran, G. Subramanian and S. Venkatakrishna Iyer, Proc, of 10th I.C,C., Karaikuid (1987), 3265-3273,

ஸ்பிரோடிமா மொலஸ்டம் என்ற முட்டைப் பூஞ்சியின் கரு வளர்ச்சியில் இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோனை ஒத்தது செய்யும் மாற்றங்கள்.

கே.கே. ராஜன்,

பூச்சிகளின் ஆரம்பநிலை வளர்ச்சிக்கும் ஹார்மோன்களுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. கார்பஸ் அல்லேட்டேம் (Corpus allatum) என்ற நாளாமில்லாச் சுரப்பியிலிருந்து வெளிப்படும் இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் கருவளர்ச்சி நிலைகளின் மீதும் திசுவளர்ச்சி வேறுபாடுகளின் மீதும் செயலாற்றி வளர்ச்சி நிலையை நோக்கிச் செல்லும் இளநிலைத் திசுக்களை நெறிப்படுத்துகிறது. ''செக்ரோப்பியர்'' என்ற வண்ணத்துப்பூச்சியில் சுரக்கும் இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோனை (Williams 1956) தனியே எடுத்து ஆய்வு நடத்தினர். ஆய்வின் முடிவில் இந்த இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோனைப் பூச்சிக் கொல்லியாகவும் பயன்படுத்தலாம் என்று தெரியவந்தது. பல வகையான இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தவற்றை பூச்சிகளின் வளர் நிலைப்பருவத்தில் தெளித்து, வளர்ச்சி நிலையில் உருவ மாற்றங்களைப் பலர் (Thomas and Bhatnagar 1968, Strong 1973, Slama 1974,) கண்டனர். இவ்வகை ஆய்வுகள் பொதுவாக நிறை உருமாற்றப் பிரிவு உள்ள பூச்சிகளில் தான் நடைபெற்று வந்தன. குறை உருமாற்றப் பிரிவுள்ள பூச்சிகளில் அதிகம் மேற்கொள்ளப்படவில்லை. முட்டைப்பூச்சி என்றழைக்கப்படும் ''ஸ்பிரோடிமா மொலஸ்டம்'' நன்னீர் வாழ் பூச்சியாகும். இது நீரிலுள்ள மீன் அதன் குஞ்சுகள் முதலியவற்றில் குருதியை உறிஞ்சி உயிர் வாழ்கிறது. இதனால் நாட்டுமக்களுக்குத் தேவையான புரதத்தைத் தந்துகொண்டிருக்கும் முக்கிய உணவுப் பொருளான மீன்கள் பாதிக்கப்படுகின்றன. இந்த முட்டைப் பூச்சியை அழிக்க இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தவற்றை பூச்சிகொல்லியாகப் பயன்படுத்தலாமென்பதே இவ்வாய்வின் நோக்கம்.

ஆறுமுகம் பிள்ளை சீதையம்மாள் கல்லூரி, திருப்புத்தூர்.

பொருட்களும் முறைகளும் :

முட்டைப் பூச்சிகளைக் குளம் முதலிய நீர் நிலைகளிலிருந்து பிடித்துவந்து ஆய்வுக் கூடத்தில் வளர்த்து அவைகளில் வாழ்க்கை முறை ஆராயப்பட்டது. பெண்முட்டைப் பூச்சியானது ஆணின் முதுகில் ஏறி முதுகு முழுவதும் பல நூற்றுக்கணக்கான முட்டைகளை இட்டது. சில முட்டைகள் முதுகிலிருந்து பிரித்து எடுக்கப்பட்டன. அவைகள் ஒரு கண்ணாடித் தட்டின் மேல் நீரில் நனைக்கப் பட்டு வடிகட்டும் தாளில் வைக்கப்பட்டன. முட்டைகளிலிருந்து சரியாக எட்டாவது நாளில் இளம் குஞ்சுகள் வெளிவந்தன. அதைப் போல முதுகிலிருந்த முட்டைகளிலிருந்தும் இளம் குஞ்சுகள் அதே எட்டாவது நாளில் வெளிவந்தன. கண்ணாடித் தட்டில் வைத்த முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த இளங்குஞ்சுகளுக்கும் ஆணின் முதுகில் வளர்ந்த இளம் குஞ்சுகளுக்கும் உருவத்திலும், வளர்ச்சியிலும் எந்தவித மாற்றமும் தெரியவில்லை. எனவே கண்ணாடித் தட்டில் வளரும் முட்டைகள் ஆய்வு மேற்கொள்ள பயன்படுத்தப்பட்டன.

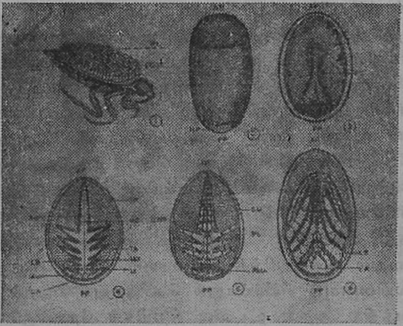
முட்டைப் பூச்சியின் கரு வளர்ச்சி ;

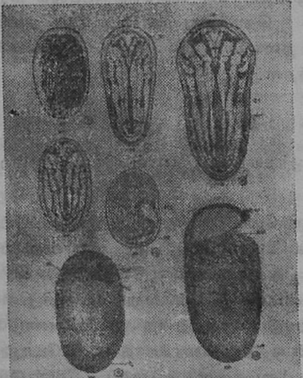
முட்டைப் பூச்சியின், முட்டையானது நீள்வட்ட வடிவமுடையதாகும். 1.65 மி. மீட்டர் நீளமும் 1.10 மி.மீட்டர் அகலமும் உடையதாகும். முட்டையைச் சுற்றி வளர்ந்திருக்கும் உறை கடினமற்றது. ஒளி ஊடுருவிச் செல்லும் தன்மையுடையது. உள்ளே வளரும் கருவின் அசைவினை நுண்நோக்கியின் உதவியின்றே பார்க்க இயலும். முட்டை இட்டதிலிருந்து முதல் 20 மணி நேரத்திற்கு முட்டைக்குள் எந்தவித வளர்ச்சியும் தெரியவில்லை. அதன் பிறகே கரு உள் மூலப்பட்டை முட்டையில் கீழ்ப்பக்கம் தோன்ற ஆரம்பிக்கிறது. இதன் ஒரு பகுதி மேல் நோக்கி வளர்ந்தும் மறு பகுதி மஞ்சட் கருவுக்குள் அமிழ்ந்தும் உள்ளது. அடுத்த எட்டு மணி நேரத்தில் இந்த கருமூல உள் பட்டையில் தலை, மார்பு, வயிறு என்ற பிரிவு நிலைக்குரிய ஆரம்ப வளைவுகள் தோன்றுகின்றன. அதே சமயம் பக்கங்களில் வெளி உறுப்புக்கள் வளர்வதற்குரிய புடைப்புக்களையும் காணலாம். 35 மணி நேரம் கடந்த வளர்ச்சி நிலையில் கருமூல உள்பட்டையில் குறுக்கு வரிப்பள்ளங்கள் தோன்றுகின்றன. இந்தச் சமயத்தில் கருவில் ''கருக்கோள்

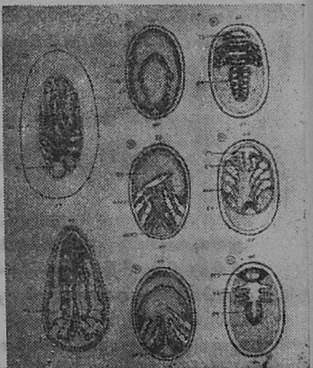
இயக்கம்'' (Blastokinesis) ஆரம்பமாகிறது. அடுத்த ஐந்து மணி நேரத்திற்குப் பிறகு கரு சுழன்று தலைகீழாக வளருகிறது. பக்கக் கால்களின் ஆரம்ப வளர்ச்சியும், வயிற்றுக் கண்டங்களின் பிரிவும் தெளிவுறத் தோன்ற ஆரம்பிக்கின்றன. சரியாக இரண்டு நாட்கள் வளர்ச்சியுற்ற கருவில் தலை உணர் கொம்புகளும், மார்பின் பக்க வெளி உறுப்புக்களும் நன்கு வளர்ச்சி பெற்றுவிடுகின்றன. 72 மணி நேர வளர்ச்சி முற்றுப் பெற்ற கருவில் கருக்கோள் இயக்கம் முடிவுற்று, கால்கள் உள்நோக்கி இழுக்கப்பட்டு கருவானது முழு வளர்ச்சியினையும் பெற்று விடுகிறது. அதன்பிறகு ஐந்து நாட்கள் கடந்த கருவினை ஆராய்ந்ததில் கருவானது முட்டைக்குள் முழுவதும் ஆக்கிரமித்திருப்பதையும், அப்பொழுது கால்களையும் தலையினையும் சிலிர்ப்பதும் தெரிந்தது. மேலும் இந்த வளர்ச்சிப் பருவத்தில் அதன் உடலில் நிறமிகள் தோன்றுவதும் தெரிந்தது. வெளிர் மஞ்சள் நிற இரு கோளங்கள் மேலுதட்டின் கீழும், உடலில் சாம்பல் நிறமும் தலைப்பகுதியில் பச்சை நிறமும் தோன்றியிருந்தன. ஆறாவது, ஏழாவது ஆகிய இந்த இரண்டு நாள் வளர்ச்சியில் உடலில் முன்மயிர்கள் வளர்ந்திருப்பதும் விரல் முனையில் நக வளர்ச்சியும் தெரிந்தது. எட்டாவது நாளில் முட்டையில் மேல்பகுதியினைத் தலையால் துளைத்து, முழுவளர்ச்சி பெற்ற இளங்குஞ்சு வெளிவந்தன.

இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தவற்றைப் பயன்படுத்தும் முறை :

இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தவற்றை, குறிப்பிட்ட அளவு அசிட்டோன் திரவத்தில் 20, 60, 80, மி.கி/லி என்ற பல விகிதத்தில் நீருடன் கரைத்துக் கொள்ள வேண்டும். பிரிவு ஒவ்வொரு கரைசலையும் முட்டையில் வெவ்வேறு வளர்ச்சி நிலையில் தெளித்து வளர்ச்சியில் ஏற்படும் மாற்றத்தை ஆராயவேண்டும். இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தது கரைக்காத அசிட்டோலும் பலவகை வளர்ச்சி நிலை முட்டைகளை வளரவிட வேண்டும். ஏனென்றால் அப்பொழுதுதான் அசிட்டோனில் எந்தவித மாற்றமும் இல்லாமல் வளரும் கருவிற்கும், ஹார்மோன் ஒத்தது கரைத்த அசிட்டோனில் வளர்ந்து மாற்றம் ஏற்பட்ட கருவிற்கும் உள்ள உண்மை நிலை தெரியவரும்.







படங்கள் பற்றிய விளக்கம்

படம்-1. ஆண் முட்டைப் பூச்சியின் தோற்றம். முதுகில் முட்டைகள் உள்ளன. GL - முதுகிலுள்ள முட்டைகள் விழுந்துவிடாமல் காக்கும் சவ்வு.

படம்-2. முட்டைப் பூச்சியின் முட்டை.

AP - மேல் துளை HP - நீர்த்துளை

PP - கீழ்த்துளை.

படம்-4. 5. 6.

AE - வயிற்றுப் பிரிவுகள் AN - உணர்நீட்சிப்புடைப்பு LA - பக்கப்புடைப்பு LB - கீழுதட்டுப்புடைப்பு M - தாடைப்புடைப்பு M - வெட்டும் தாடைப் புடைப்பு MX-துருவதாடைப்புடைப்பு NG நரம்புப் பள்ளம் SR - உள்ளுறை TA - மார்ப்புக் கால்கள்

படம்-7. ஐந்து நாள் வளர்ச்சி பெற்ற கருவின் தோற்றம்.

படம்-7அ கருவில் வயிற்றுப் பகுதியைக் காட்டுகிறது.

படம்-8 ஆறு நாள் வளர்ச்சிபெற்ற கருவின் தோற்றம்.

படம்-9. ஏழு நாள் வளர்ச்கிபெற்ற கருவின் தோற்றம். CL - நகம் SH - முள் மயிர்.

படம்-10 ஒரு நாள் வளர்ச்சி பெற்ற கருவின் உள்பட்டையின் தோற்றம். P.C - கருமூல உள்பட்டை,

படம்-11. ஐந்து நாள் வளர்ச்சி பெற்ற முட்டையில் வெளியுறையில் கரு வெளிவரும் இடம். HL - கருவெளிவரும் இடம், TS - முக்கோணப்பகுதி.

படம்-12. முழு வளர்ச்சி பெற்று முட்டையிலிருந்து வெளிவந்து கொண்டிருக்கும் இளம்குஞ்சு.

படம்-13 ஹார்மோன் மாற்றத்தால் ஒரு நாள் வளர்ச்சி பெற்ற கருவில் தோன்றும் மாற்றங்கள்.

படம்-14. 15. ஒரு நாள் வளர்ச்சி பெற்ற கருவில் ஹார்மோன் தெளித்ததில் இரு நாட்கள் அது வளர்ந்து ஒழுங்கற்ற நிலையில் உறுப்புக்கள் வளர்ச்சியுற்றதைக் காட்டுதல். வயிற்றுப் பகுதி தனியே பிரிந்துவிட்டது.

படம்-116. 17. 18. 19. இரண்டு நாட்கள் வளர்ச்சி பெற்ற கருவில் ஹார்மோன் தெளித்ததினால் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள்.

படம்-20. ஐந்து நாட்கள் வளர்ச்சி முற்றுப் பெற்ற கருவில் ஹார்மோன் தெளித்ததில் கருவுள்ள உருவம் பெற்றதைக் காட்டுகிறது. வெளி உறைக்கும் கருவிற்கும் இடையில் பெருத்த இடைவெளி தெரிகிறது.

இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தது முட்டைப் பூச்சியின் கருவளர்ச்சியில் செய்யும் மாற்றங்கள் :

முட்டைப் பூச்சியின் கருவளர்ச்சியானது மூவகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டது. அ) ஆரம்ப வளர்ச்சிநிலை ஆ) திசுக்களின் வளர்ச்சி வேறுபடுத்தும் நிலை இ) முழுவளர்ச்சி பெற்ற நிலை

அ) ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலையில் (0-29) 20, 60, 80 மி.கி/லி என்ற விகிதத்தில் கரைந்த ஹார்மோன் ஒத்தது செய்யும் மாற்றம்

ஆரம்ப வளர்ச்சி நிலையிலுள்ள முட்டையில் ஹார்மோன் ஒத்ததைத் தெளிக்கும் பொழுது கருமூல உள்பட்டையாவது பெரிதும் பாதிக்கப்பட்டது. முதல் 20 மணி நேரத்திற்கு எந்தவித மாற்றமும் தெரியவில்லை, இருப்பினும் கருமூல உள் பட்டையின் மேற்பகுதியானது திசுத்திண்டு போல மாறிவிட்டது (படம் 13). சிலசமயம் கரு வளர்ச்சியில் முதல் 72 மணி நேரத்திற்கு மாற்றம் எதுவுமில்லாமல் வளர்ந்து பின் வளர்ச்சித் தடைப்பட்டது இச்சமயத்தில் இந்தக் கருவினை ஆராயின். தலை, மார்பு, வயிற்றுப் பகுதிகள் முழு வளர்ச்சி பெற்றிருந்தும், கண்ட அமைப்புக்களின் வளர்ச்சி தெளிவுறவில்லை. அதே சமயம் கால்களின் வளர்ச்சியும் ஒழுங்கற்று காணப்பட்டன. (படம் 14) சிலசமயம் ஏதாவது ஒரு பகுதியற்ற வளர்ச்சியும் கண்டு கொள்ளப்பட்டது.

ஆ) திசுக்களின் வளர்ச்சி வேறுபடுத்தும் நிலையில் ஹார்மோன் ஒத்தது செய்யும் மாற்றங்கள் :

திசுக்களை வேறுபடுத்தும் பருவத்தில் கருமூல உள்பட்டையானது நல்ல வளர்ச்சி பெற்றுவிடுகிறது. தலை, மார்பு, வயிற்றுப் பகுதிகள் அமைப்புடன் நன்கு வளர்ந்துவிடுகிறது. இருப்பினும் ஹார்மோன் ஒத்தது பலவித மாற்றங்களைக் கருவில் ஏற்படுத்திவிடுகிறது. இரண்டு நாள் வளர்ச்சி கருவில் 20மி.கி/லி. என்ற கரைசல் கீழ்க்கண்ட மாற்றங்களை ஏற்படுத்துகிறது.

1. வாய் உறுப்புக்களும், மார்புப் பக்கங்களும் உருவக் குறைபாடுடன் இருத்தல்
2. முன் வெட்டும் தாடைகள் சிதைந்து இருத்தல்.
3. கண்களின் ஆரம்ப வளர்ச்சியே தோன்றாமை.
4. மொத்த உருவம் சிறியனவாகிவிடல் (படம் 16)

12 மணி நேர வளர்ச்சி பெற்ற கருவில் ஹார்மோன் ஒத்தது செய்யும் மாற்றங்கள் :

1. முட்டையின் உள் உறையானது கருவினைச் சுற்றிக் கொள்ளல்.
2. இடப்பக்கத்திலுள்ள கால்கள் சீரற்று இருத்தல்.
3. கண்களில் நிறமிகள் காணப்படாமை. படம் (17)

இதேபோல் 72 மணி நேர வளர்ச்சி பெற்ற கருவில் 80 மி.கி/லி. ஹார்மோன் கரைசலானது கீழ்க்கண்ட மாற்றங்களைச் செய்கிறது.

1. கருக்கோள் படலமானது அடர்த்தியாய் வெறும் திசு உருண்டை போலத் தோன்றுவது.
2. தலைப்பகுதியில் ஒரு இடைவெளி தோன்றி மார்பு வரை வியாபித்திருத்தல்.
3. கருவின் மேற்பகுதியும் கீழ்ப்பகுதியும் சுருங்கி இருத்தல்.

முழு வளர்ச்சியுள்ள கருவில் ஹார்மோன் ஒத்தது செய்யும் மாற்றம் :

பொதுவாக இந்த நிலையில் எல்லா உறுப்புக்களும் வளர்ந்து விட்டதால் கரு எந்தவிதத்திலும் பாதிக்கப்படவில்லை. இருப்பினும் கரு குள்ள உருவமுடையதாகி விடுகிறது. ஆதலால் முட்டையின் வெளித் தோலைக் கிழித்து முட்டைக்குள்ளிருந்து வெளிவர முடியவில்லை.

ஹார்மோன் ஒத்தவை இயக்கத்தில் செய்யும் மாற்றங்கள் :

கருக்கோள் இயக்கம் உள்ள முட்டைகளில் மூலப்பட்டையானது மஞ்சட் கருவின் கீழ்ப்புறத்தில் தோன்றி பின் வளர்ச்சி நிலைகளில் நிலைமாறி மேற்புறத்தை அடையும். இங்கு சிறிது இருந்த பின் மறுபடி அதே வளைவினால் தன் பழைய கீழ் நிலையை வந்தடையும். ''ஸ்பிரோடிமா மொலஸ்டம்'' என்ற முட்டைப் பூச்சியின் கருக்கோள் இயக்கமானது 24 மணி நேர வளர்ச்சியில் ஆரம்பமாகி 72 மணி நேர வளர்ச்சிப் பருவத்தில் முடிவடைந்து விடுகிறது. இச்சமயத்தில்தான் ஹார்மோன் கருவில்

ஏராளமான மாற்றங்களைச் செய்து உறுப்புக்களைச் சிதைத்தோ அல்லது மேலும் வளர முடியாமலோ செய்துவிடுகிறது. இது போன்ற மாற்றங்களைக் "கிரைசோ கோரில்" என்ற வண்டிலும் (Swaminathan 1982) ஆய்வு மூலம் கண்டுள்ளனர். முட்டைப் பூச்சி யின் மார்புத் தசைகளும், கால்களும் வளர்ச்சியுறுவது 72 மணி நேர கருவளர்ச்சியில்தான். எனவே இக்காலத்தில் கருவில் ஏற்படும் வேதியியல் மாற்றங்கள் வளர்ச்சிகளைப் பெரிய அளவில் பாதிக்கக் கூடும் என்று ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன. (Mandaravally, Kartha 1970) கருக்கோள் இயக்கத்தில் ஹார்மோன் செய்யும் மாற்றங்களை "த்ரோம்பியா டொமஸ்டிகா" என்ற பூச்சியிலும் (Rohendrop and Scheme 1973) "பைரோ கோரிஸ் அப்டிரஸ்" என்ற பூச்சியிலும் (Matolin 1970) கண்டுள்ளனர். இதைப்போல ஆஸ்திரியே பெரினி என்ற பூச்சியின் முட்டையில் கருக்கோள் இயக்கத்தில் ஆரம்பத்தில் ஹார்மோன் ஒத்ததைத் தெளித்ததும் கருக்கோள் இயக்கம் அப்படியே நின்று விட்டது என்று பூச்சியிலார் தெரிவிக்கின்றனர் (Williams 1956).

ஆய்வு திறன் கருத்து :

இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்ததை ஸ்பிரோடிமா மொலஸ்டம் என்ற முட்டைப் பூச்சியில் பலவிகிதத்தில் கரைத்துத் தெளித்ததில் ஏராளமான மாற்றங்கள் தெரிந்தன. கரு வளர்ச்சி யில் மூவகை நிலையான ஆரம்ப நிலை, திசுக்கள் வளர்ச்சி வேறு படுத்தும் நிலை, முழுவளர்ச்சி பெற்ற நிலை என்ற அனைத்துப் பருவத்திலும் ஏற்பட்ட மாற்றங்கள் கவனிக்கப்பட்டன. எல்லா வளர்ச்சிப் பருவத்திலும் ஏதாவது ஒரு வகையில் கரு வளர்ச்சி பாதிக்கப்பட்டது. எனவே இளநிலை வளர்ச்சி ஹார்மோன் ஒத்தவையை பூச்சிக் கொல்லியாகப் பயன்படுத்தி "ஸ்பிரோடிமா" போன்ற இரத்தம் குடித்து உயிர் வாழும் பூச்சிகளைக் கொன்று, அதே சமயம் அவை வாழும் நீர் நிலையிலுள்ள மீன்களைப் பாதிக்காமல் காப்பாற்றலாம் என்பதும் தெரியவருகிறது.

References :

Kartha, and Mandaravally 1970. Studies on the embryogenesis and on the uptake of water and respiratory meta bolism in the embryo of *Sphaerodema molestum (Duf)*. Ph.D. Thesis, Annamalai University.

Matolin, S. 1970. Effects of Juvenile hormone analogue on emboryogenesis in *Pyrrhocoria apterus* Acta. Ent. Bohemsolov, 67 : 9–12

Rohendrof and Schnal, 1973 The effect of the juvenile hormone on embryogenesis of *Therombia domestica* J. *Embryo*: Experiment Morph Vol. 40 pp. 2-20

Slama, 1974. Insect hormones and bioanalogues Springer-Verlag, wien, Newyork 477pp.

Strong, R.G, 1973, Comparative effectiveness of fifteen insect growth regulators against pests of stored products *J. Econ. Entyomol.*, 66: 1167-1173.

Swaminathan, S. 1981, Studies on embryogenesis and the influence of juvenile hormone and gamma rays on the developing embryos of *Chrysocoris purpureus*. Ph.D. Thesis, Annamalai University, Annamalai Nagar.

Thomas and Bhatnagar, 1968 use of a juvenile hormone analogue as insecticide for pests of stored products Nature 219 ; 949. NetWilliams, C.M. 1956. The juvenile Hormone of Insects. *Nature*, 178: 212-213.

கோடிக்கரையில் காணப்படும் கடலாமை (லெப்பிடோகளிஸ் ஒலிவேஸியா) இனப் பெருக்கத்தில் வெப்பத்தின் பங்கு

இரா. இராசன்
அ. அப்துல் ரகுமான்

முன்னுரை

இந்திய கடற்கரையில் மொத்தம் ஐந்து வகை கடல் ஆமைகள் முட்டையிட வருகின்றன. இந்தியாவின் கீழ் கடற்கரையில் குறிப்பாக கோடிக்கரையில் அதிக அளவில் முட்டையிட வரும் கடலாமை 'ஆலிவ்ரிட்லி' ஆகும். இவைகள் மிகக் கடினமான ",கேரபேஸ்" எனப்படும் மேல் ஓட்டையும், சற்று மெல்லிய 'பிலாஸ்ட்ரான்' எனப்படும் கீழ் ஓட்டையும் கொண்டுள்ளன. இவ்விரண்டு ஓடுகளும் இவற்றை எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாக்கின்றன.

கடலாமைகள் நன்னீராமைகளைவிட பன்மடங்கு பெரியன. இவைகள் 100 முதல் 200 ஆண்டுகள் வரை உயிர் வாழ்கின்றன. பெண் ஆமைகள் ஒரே சமயத்தில் 100 முதல் 150 முட்டைகள் வரை இடுகின்றன. 'ஆலிவ் ரிட்லி' இன கடலாமைகளின் மேல் ஓடு வட்டமாகவோ அல்லது இதய வடிவமாகவோ காணப்படுகின்றது. பெரியதாகவும் அகலமாகவும் உள்ள தலையில் கிளிமூக்கு போன்ற வாயமைப்பு காணப்படுகின்றது. இதனால் இவைகள் கிளிமூக்கு ஆமைகள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் மேல் ஓடு, கழுத்து, கால் போன்ற பகுதிகள் அனைத்தும் ஆலிவ் நிறத்தில் உள்ளதால் இவைகள் 'ஆலிவ் ரிட்லி' என்றும் அழைக்கப்படுகின்றன.

கடலாமைகள் முட்டையிடுவதற்காக மட்டுமே கடற்கரைக்கு வருகின்றன. இவைகள் கடலிலிருந்து 100 மீட்டர் தூரம் கரையில் வந்து முட்டையிடுகின்றன. மேலும் கடினமான கற்கள் காணப்படாத மென்மையான மணற்பரப்பில் முட்டையிடும் இவைகள் அதிகமான ஈரமோ வெப்பமோ இல்லாத கடற்கரையையே பெரிதும்

விலங்கியல் துறை,
தாகூர் கலைக் கல்லூரி,
புதுவை 605 008.

விரும்புகின்றன. அவைகளின் துடுப்பு போன்ற பின்னங்கால்களையும், முன்னங்கால்களையும் உபயோகப்படுத்தித் தோண்டும் குழிகளில் முட்டையிடுகின்றன.

தமிழ் நாட்டில் தூத்துக்குடி, திருச்செந்தூர், கோடிக்கரை போன்ற கடற்கரைகளில் மட்டுமே அதிகமாக இவ்வகை ஆமைகள் முட்டையிடுகின்றன. முட்டைகள் கடற்கரையில் இடப்பட்டு தாமாகவே பொரிந்து 8 வாரங்களில் குஞ்சுகள் பெரும்பாலும் நடுநிசிக்கும் அதிகாலைக்கும் இடையில் பொரித்து, சூரிய உதயத்திற்குள் கடலை நோக்கித் தாமாகவே செல்கின்றன.

கடலாமையின் இறைச்சி, முட்டை ஆகியவைகள் பல நாடுகளிலும் உணவாக உட்கொள்ளப்படுகின்றன. மேலும் மேல் ஓடுகள் அழகிய கலைப் பொருளாக அகில உலகச் சந்தையில் நல்ல விலையில் விற்கப்படுகின்றன. மற்றும் கடலாமையின் தசையிலிருந்து மருந்து பொருட்களும் தயாரிக்கப்படுகின்றன. இவ்வகையில் கடலாமைகள் ஒரு நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சியில் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன.

இவ்வாறு பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த கடலாமையின் முட்டையிடும் காலத்தில், பல தட்பவெட்ப காரணிகள் முக்கிய பங்கு வகிக்கின்றன. அவற்றில் வெப்பத்தின் நிலையினை அறிவதே இவ்வாய்வின் நோக்கமாகும்.

பொருட்களும் முறைகளும்

1983ஆம் ஆண்டு டிசம்பர் முதல் 1984ஆம் ஆண்டு ஜனவரி பிப்ரவரி முடிய கோடிக்கரையில் இந்த கள ஆய்வு மேற்கொள்ளப் பட்டது. இந்த கள ஆய்வில் மேற்கண்ட மாதங்களில் காணப்பட்ட சராசரி வெப்ப நிலை, விலங்குகளின் வருகை, முட்டைகளின் எண்ணிக்கை ஆகியன ஆராயப்பட்டன. மேற்கண்ட கள ஆய்வில் 42 ஆமைகள் மொத்தம் 3244 முட்டைகள் இட்டுள்ளன. முட்டைகள் இரவு நேரத்தில் சேகரிக்கப்பட்டு, அடைக்காப்பகங்களில் வைத்து பாதுகாக்கப்பட்டன. (அட்டவணை 1)

ஆய்வு முடிவுகளும் விளக்கமும்

இவ்வாய்வில் மித வெப்ப நிலை (29°c) காணப்பட்ட ஜனவரி மாதத்தில் அதிக ஆமைகள், அதிக அளவில் முட்டையிட்டுள்ளது

அறியப்பட்டது. மேலும் குறைந்த வெப்ப நிலை காணப்பட்ட (25.14°c) டிசம்பர் மாதத்தில் விலங்குகளின் வருகையும், முட்டை களின் எண்ணிக்கையும் இல்லை என்பதும், அதிக வெப்பம் நிலவிய பிப்ரவரி மாதத்தில் குறைவான முட்டைகள் இடப்பட்டுள்ளதும் கண்டறியப்பட்டன. ஜனவரி மாதத்தைவிட வெப்பம் அதிகமான பிப்ரவரி மாதத்தில் விலங்குகளின் வருகையும் மிகக்குறைவு என்பது அறியத்தக்கது.

இவ்வாய்விலிருந்து கடற்கரையில் நிலவும் வெப்பமானது கடலாமைகளின் முட்டையிடும் நிலையை பாதிக்கின்றது என்பது புலனாகின்றது. மேலும் 29°c வெப்பநிலையே கடலாமைகள் குறிப் பாக ரிட்லி இன ஆமைகள் முட்டையிடுவதற்கு ஏற்ற வெப்ப நிலை என்பது தெளிவாக ஆய்ந்து அறியப்பட்டுள்ளது. இவ்வாய்வு களின் முடிவுகள் (Abdul Rehman 1983) ஆய்வு முடிவுகளுடன் ஒத்துள்ளது, மேலும் மேற்கண்ட காலங்களில் ஆமைகள் கூட்டம் கூட்டமாக வந்து முட்டையிடுகின்றன (Kar 1980).

இதிலிருந்து கடற்கரையில் சிலவும் வெப்ப நிலை ரிட்லி இன ஆமைகளின் இனப் பெருக்கத்தில் குறிப்பாக பெண் ஆமைகளின் முட்டையிடும் நிலையில் பரும் பெங்கு வகிக்கின்றது என்பது தெளிவாகின்றது.

அட்டவணை-1 வெப்பநிலை, ஆமை, முட்டை இவற்றின் அளவு

எண்.	மாதம்	சராசரி வெப்பநிலை	ஆமைகளின் எண்ணிக்கை	முட்டைகளிம் எண்ணிக்கை
1.	டிசம்பர் 1983	26.14°C	–0–	–0–
2.	ஜனவரி 1984	29°C	16	2243
3.	பிப்ரவரி 1984	32°C	8	1001

References

Rahaman, A. Abdul *et. al*. (1983) Observation on breeding habit of Indian Sea trutle 'OLIVE RIDLY, Paper presented at the 63rd Annual Meeting of Icthyologists and Herpetologists sympasium at Elorido Central University, Tallahasee, USA June 1983.

Kar C.S. (1980) The Gahiremetha turtle rookery along the coast of Orissa, India. Marine Turtle News Letter No. 15283.

கடைவாய் நச்சுப்பல் பாம்புகளின் ஓர் ஆய்வு

(Opesthoglypha of Tamil Nadu), Family Boigidae Genus Dryophis

ம. வி. இராசேந்திரன்,

பாம்பின் நஞ்சை இரு பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்- 1 நரம்பைத் தாக்கும் நஞ்சு. (Neurotoxin) இது எலாப்பிடே குடும்பத்தின் தன்மை 2) இரத்தத்தையும் இரத்தக்குழாய்களின் சுவர்களையும் தாக்கும் நஞ்சு (Haemotoxin) கடைவாய் நச்சுப்பல் பாம்புகளின் நஞ்சு அதிகமாக முந்திய இனத்தைச் சார்ந்தது என்பது கடியினால் ஏற்பட்ட விளைவுகளிலியிந்து விளங்குகிறது. இந்த இரு பெரும் பிரிவிலும் சுமார் எட்டுவகை நொதிகள் இருப்பதாகக் கண்டுபிடித்துள்ளனர். நரம்பைத் தாக்கும் நொதியும் இரத்தத்தைத் தாக்கும் நொதியும் இவற்றில் உண்டு. ஏதாவது ஒன்று அதிகமாக இருப்பதை வைத்துத்தான் முந்தியப் பாகுபாடு அமைந்தது.

நஞ்சைப் பாகுப்படுத்துவதற்கு லக்ட்ரோஃபொரோயில் என்ற சோதனை முறை கையாளப்பட்டு அதில் உள்ள பல அமினோ அமிலங்களைக் கண்டுபிடித்தனர், இம்முறையைக் கையாள ஓரளவு நஞ்சு வேண்டும். நாகம், அரச நாகம், கட்டுவிரியன் கண்ணாடி விரியன் (சுருட்டைவிரியன்) இவற்றில் சுலபமாக ரப்பர் அல்லது மெல்லிய சவ்வைக் கட்டி சிறு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் பாம்பைக் கடிக்கவிட்டுச் சொட்டுச் சொட்டாக இறங்கும் நஞ்சைச் சேகரிக்கிறோம். இம்முறையில் கடைவாய் நஞ்சை இறக்க முடியாது. சுமார் 50 அல்லது 60 கண்குத்திப் பாம்புகளின் நஞ்சு கரு நாகத்தின் நஞ்சளவு இருக்கும். அதனால் செயல்முறையில் இது சுலபமல்ல, நஞ்சை எடுக்க பாம்பின் தலையை வெட்டி பனிக் கட்டியில் கலந்து நஞ்சும் பையை அறுத்து எடுத்து கடுகளவேயுள்ள உறைந்த நஞ்சை எடுப்போம்.

நெல்லை பாம்புப் பண்ணை ஆராய்ச்சி நிலையம்
பாளையங்கோட்டை - 627 002.

அண்மையில் ஆப்பிரிக்க நாட்டில் இப்பாம்புகளால் கடிபட்டவரின் அனுபவங்கள் கடைவாய் நஞ்சின் கொடூரத்தைக் காட்டியது. பூம்ஸ்லாவ் (Dispholidus) என்ற கடைவாய் நச்சுப்பாம்பு கடித்து சிலர் இறந்தனர். கடிபட்ட ஒரு மணி நேரத்தில் தலை வெடிப்பது போல் வலி, வாந்தி, மயக்கம், கடி பட்ட இடத்தைச் சுற்றி வீங்கி நீலம் பாய்தல், பின் கடிவாயிலிருந்து இரத்தம் கசிதல், வேறுகாயம் பட்டிருந்தால் அவற்றிலிருந்து இரத்தம் கசிதல் நஞ்சு உடலின் பல பாகங்களிலிருந்து இரத்தம் கசிதல், மூத்திரைக்காய் பாதிக்கப் பட்டு சிறுநீரில் இரத்தம் தோன்றல். (Haematuris). பின் 10 அல்லது 12 மணி நேரத்தில் சாவு ஏற்படும். இந்த நஞ்சு இரத்தம் உறைதல் உண்டாக்கும் (Coagulant) வகையில்லை. எதிர் உறைதல் (Coagulant) நஞ்சு என்று தெரிகிறது, இதைப் போலவே பறவைப் பாம்பு (Bird Snake) கரும் பாம்பு (Black Snake) போன்ற வகைகளும் நேப்பால் (Napal) நாட்டில் ஒரு சிலரை கொன்றிருக்கிறது.

அதற்கேற்ப உடலமைப்புகள் கொண்டுள்ளது உணவுப் பழக்கங்களிலும் இரு பிரிவுகளிலும் உணவு பிடிக்கும் வகையிலும் வேறுபாடுகள் உண்டு.

தமிழ்நாட்டில் பாய்கிடே (Boigidae) குடும்பத்தில் மூன்று இனங்களும் (Genus) அவற்றில் சிற்றினங்கள் (Species) சிலவும் காணப்படும்,

1. Dryophis டிரையோஃபிஸ் என்ற இனத்தில் மூன்று சிற்றினங்கள் உண்டு இவற்றை கண்குத்திப் பாம்புகள் என்றழைப்போம்.

2. பாய்கா (Boiga) இவற்றில் மூன்று சிற்றினங்களைப் பார்க்கிறோம்

3 சிரைஸோபாலியா (Chrysopalea) பறக்கும் பாம்பு (Flying Snake)

கண்குத்திப் பாம்பு

The whip snake (Dryophis)

கண்குத்திப் பாம்பும் நீண்ட கொடிபோல் ஐந்து முதல் ஆறு அடிவரை வளரும். இதன் தலை ஓர் தனி அழகுடையது. நீண்ட

தலையின் நுனி கூர்மையாக முடிகிறது. கண்ணோ நீள வசத்தில் நீண்ட கண் துவாரம். (pupil) உடைய (iris) கொண்டது. கழுத்து மிகச் சுருங்கியுள்ளது நீண்ட மேல் உதடு கூர்மையாக முடிவதால் கண்ணைக் குத்தும் என்று எண்ணினர். ஆனால் இது தசையே, எலும்புப் பற்று இல்லை. இதில் பச்சை, மாநிறம் இரண்டு நிறங்கள் உண்டு. மாநிறமுடையதைத் தனிச் சிற்றினமாகக் காண்போம்.

ட்ரையோஃபிஸ் நசூட்டுஸ் (Dryophis nasutus)

The green whipsnake **பச்சைப்பாம்பு** (கண் குத்திப் பாம்பு) இது தமிழ்நாட்டின் மலைகளிலும் செடி கொடிகள் நிறைந்த குளிர்ச்சியான மலையடிவாரம் முதல் கிராமப்புறங்களில் வயல் வேலிகளிலும் காணப்படுகிறது.

பச்சைப் பாம்பு அதன் உடலின் முன்பாகத்தை விரித்தும், கழுத்தை வளைத்தும், பாய்ந்து பாய்ந்து கடிக்கும். ஆனால் விவரந் தெரிந்தவர்களுக்கு இது பெரிதல்ல. கண்ணைப் பாய்ந்து பாய்ந்து கொத்தும் என்று பலர் கூறுவர். இது ஓரளவு தான் உண்மை. நான் பல பச்சைப் பாம்புகளை வளர்த்திருக்கிறேன். ஆனால் புதிதாக வந்த பாம்பு கண்களைக் கூர்மையாகப் பார்க்கும். மரத்தில் வாழும் பாம்பு உணவாகப் பல்லிகளைப் பிடிப்பதும் குருவி முட்டைகளைத் தின்பதும் வழக்கம். கண்ணின் அசைவைக் கவனிக்கும் அது. பழக்கப்பட்ட பின் கூர்ந்து பார்ப்பதையும் விட்டு விடும்.

பச்சைப் பாம்பு நச்சுப் பாம்பா? ஆம். ஆனால் அதன் நஞ்சு நல்ல பாம்பு, கட்டு விரியன் ஆகியவற்றைப் போல் மனிதனை கொல்லக்கூடிய அளவில் இல்லை. ஆனால் அது உணவாகக் கொள்ளும் பல்லி, ஓணான் அல்லது சிறு பறவை எலிக்குஞ்சு இவைகளை சில நொடிகளில் கொன்றுவிடும். மேலும் நச்சுப் பற்களிலும் வேறுபாடு உண்டு. மேலே சொன்ன கொடிய நச்சுப் பாம்புகளுக்கு நச்சுப் பைகளும் அவற்றுடன் தொடர்பு கொண்ட நாளம் அல்லது குழாய்களும் இருப்பது போலவே பச்சைப் பாம்புக்கும் உண்டு. ஆனால் நச்சுப் பற்கள் அவைகளுக்கு இருப்பது போல் மேல் தாடையின் முன்பக்கம் இல்லை கடைவாயில் இருக்கின்றன. அதனால் திடீரெனப் பாய்ந்து கடிக்கும்

போது பச்சைப் பாம்பின் முன்வாய்ப் பற்கள் தான் படும். அவை நச்சுத் தொடர்பற்றவை. அதனாலேயே இப் பாம்பை நஞ்சற்ற பாம்புகளுடனேயே சேர்த்து விடுகிறோம். விரல் அதன் வாய்க்குள் நன்கு அகப்படுமானால் கடைவாய் நச்சுப் பற்கள் அழுந்த அது கடிக்கும். மேல் தாடைப் பல் கடைசி இரு பெரிய பற்கள் பக்க வாட்டமாகக் கோடு போல் குழிந்து இருக்கும். பச்சைப் பாம்பு கடித்தால் நல்லபாம்பின் நஞ்சில் வெகு சிறிய துளி விட்டால் என்ன கோளாறுகள் காணப்படுமோ அவை தோன்றும்.

ஒரு பெண் பாம்பின் வயிற்றில் மூன்று தேன் சிட்டுகள் இருந்தன. பாளை பாம்புப் பண்ணையிலும், சென்னை கிண்டி பாம்புப் பண்ணையிலும் சிறு தவளைகளை விரட்டிப் பிடிப்பதையும், பல்லி ஓணான் அரணைகளைக் குறி பார்த்துத் தலை அல்லது கழுத்தைக் கவ்விப் பிடித்துக் கொண்டு நஞ்சை இறக்கிச் சில நிமிடங்களில் கொன்று விழுங்குவதையும் பார்த்திருக்கிறேன். செடியில் அமர்ந்து பாம்பு உடலை 8 போன்று நின்று சட்டென நீட்டித் தரையில் அல்லது கூட்டின் கம்பியில் நிற்கும் பிராணியைக் கவ்வும்.

1959-ல் ஒரு பெரிய பெண் பாம்பு 24 குட்டிகள் ஈன்றது. இருபத்து நான்கு குட்டிகளுக்கும் பல்லிகளைப் பிடித்துப் போடும் போது ஒரே நேரத்தில் இரண்டு மூன்று குட்டிகள் ஒரு சிறு பல்லி மேல் பறந்து விழுவது போல் விழுந்து தலையோ, வாலோ, காலோ கிடைத்ததைப் பற்றிக் கொள்ளும். ஒரே பல்லியை வாலிருந்தும் தலையிலிருந்தும் இரு குட்டிகள் விழுங்கிக்கொண்டே வந்து எப்பாம்பு முதலில் வாயை அகலமாகத் திறக்குமோ அது அடுத்த பாம்பின் தலையையும் சேர்த்து விழுங்கும். பின் இண்டுண் மாண்டு கிடக்கும். இவ்வாறு இருபத்து நான்கும் மரணம் அடைந்தன. ஜெயராஜ் அன்னபாக்கியம் கல்லூரியில் எனது மகள் அருணா-தேவராஜ் வளர்த்து வந்த பச்சைப் பாம்பொன்று 28 குட்டிகளை ஈன்றது. இதுதான் இதுவரை கிடைத்த அதிக எண்ணிக்கை (record)

2. மாநில கண்குத்திப் பாம்பு : (Dryophispulverulentus)

மாநிலக் கண்குத்திப் பாம்பு குற்றாலமலையிலிருந்து கொண்டு வந்தேன். இது நான்கு குட்டிகளை ஈன்றது. இரண்டு பச்சை

நிறம் ஒன்று மாநிறம். மற்றது கரும்பச்சை நிறம். இது மெண்டலின் ஓங்கி நிற்கும் விதி (Law of Dominance) போல் இருந்ததால் இது கலப்பினமாக (Hybrid) இருக்கலாம்.

இவ்வகைப் பாம்புகள் மேற்குத் தொடர்ச்சி மலையில் தான் உண்டு என்று Malcolm Smith (1943) கூறுகிறார். ஆனால் 1980-ல் மதுரையை அடுத்துள்ள அழகர் மலையில் இரு பாம்புகள் பிடித்தேன். பின் 1981-லும் ஒரு பாம்பு இம்மலையிலிருந்து கிடைத்தது. குற்றால மலையில் இப் பாம்புகள் அதிகமாகக் கிடைக்கின்றன. எனினும் பச்சை நிறப் பாம்புகள் போல் அதிகம் இல்லை. இவற்றிற்கும் நீண்ட மேல் உதடு உண்டு.

Reference :

Smith Malcolm 1943 Fauna of British India-Reptilia Vol. IJI Tayler. London - 1943.

Theranyakala - 1904 Some Verte - Brate Fauna of Ceylon Government Museum - Colombo.

John Visser Howard Timmins - 1964 Poisonous Snakes of Southern Aferiea -

ஆய்வகத்தில் இறால் மீனின் இளம் உயிரி வளர்ப்பு - ஓர் மீள் பார்வை

பி. வில்லாளன்*
எஸ். அஜமல்கான்,
ஆர். நடராஜன்,

முன்னுரை :

அதிகரித்துக் கொண்டிருக்கும் வணிக முக்கியத்துவத்தின் காரணமாக 19-ம் நூற்றாண்டிலிருந்தே இறால் மீனின் இளம் உயிரி வளர்ப்பு ஒரு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாக உள்ளது. ஏராளமான இறால்மீன் வகைகள் இந்திய மீனின் உற்பத்தியில் அங்கம் வகிக்கின்றன. நன்னீர் இறால், உவர்நீர் இறால் மீன்கள் அதிக புரதச் சத்து மிக்கவைகளாக உள்ளன ஆகவே இந்த இரண்டு வகை இறால்மீனின் இளம் உயிரியை ஆய்வகத்தில் உற்பத்தி செய்வது நாட்டுத் தேவைக்கு இன்றியமையாத-தாகிவிட்டது. நம் நாட்டிலும், அயல்நாடுகளிலும் ஆய்வக இறால் மீன் இளம் உயிரி உற்பத்தியை பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் பலவகை இறால்மீனினத்தில் நடத்தி வெற்றி கண்டுள்ளனர். அவைகளைப் பற்றியத் தொகுப்புகளாகவன :

ஆய்வக இறால் மீன் வளர்ப்பு :-

பியர்சன் (Pearson) 1939 பினேஎஸ் ஸெடிபிரஸ் இறால் மீனின் இளம் உயிரியின் வாழ்க்கை வரவாற்றை ஆய்ந்துள்ளார். குடினகா (Hudinaga) பினேயஸ் ஜபோனிகஸ்-ன் வளர்ச்கி மற்றும் இளம் உயிரி வளர்ப்பையும்; மேனன் (Menon, 1951) மெட்டா பினேயஸ் டோப்ஸேனி-ன் வாழ்க்கை வரலாற்றையும்; ஹிகார்ட் (Heegaard, 1953) பினேயஸ் ஸெடிபிரஸின் குஞ்சு பொரித்தல் மற்றும் இளம் உயிரி வரலாற்றையும், பிராட் (Broad, 1957) பாலிமோனிட்டஸ் புகிநயா-வின் இளம் உயிரியையும் வளர்த்துள்ளார்கள்.

கடல்வாழ் உயிரியல் உயர் ஆய்வு மையம்,
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம்,
பரங்கிப்பேட்டை - 608 502.

ராஜலெட்சுமி 1960-ல் சில முகத்துவார நன்னீர் இறால் மீனின் இளம் உயிரிகளை ஆராய்ச்சி செய்துள்ளார். டாப்கின் 1961 பினேயஸ் டியூராரம்-மிலும்; லிநி 1962 மேக்ரோபிராக்கியம் ரோசன்பர்க்கி-லும்; டாப்கின் 1963-ல் பாலுடோசளிலும் மற்றும் கூக் 1065 ஸிக்யோனியா பிரிவிரோன்ட்ரிஸ்-ஸின் இளம் உயிரியை ஆய்வகத்தில் வளர்த்துள்ளார்கள். வேணுகோபால பிள்ளை 1956 ஹிப்போலிஸ்மேட்டா லிட்டேடா-விலும்; லீ and லீ 1968 மெட்டாபினேயஸ் ஜாய்னிரி-யிலும் இளம் உயிரிகளை வளர்த்துள்ளார்கள். ஜியார்ஜியாண்ரா 1969-ல் பாலிமாள் மேக் ரோடேக்டைலஸின் இளம் உயிரிகளை வளர்த்துள்ளார். இவர் 7 இளம் உவரி பருவத்தை 13-16 நாட்களில் கண்டுள்ளார். சௌத்ரி 1790 ல் மேக்ரோபிராக்யம் ஆகான்தூரஸ்-ன் இளம் உயிரியையும்; ஃபீல்டர் 1970-ல் மேத்ரோபிராக்யம ஆஸ்ட்ரேலியன்ஸ்-ன் வளர்த்துள்ளார்கள். மீண்டும் சௌத்ரி 1971-ல் மேக்ரோபிராக்யம் கார்சினஸ்-ன் இளம் உயிரியையும் கண்டுள்ளார்கள். வில்லியம் ஸன் 1972-ல் நன்னீர் மேக்ரோபிராக்யம் நிலோடிகம்-ன் 8 இளம் உயிரி பருவத்தையும் (9 மி.மீ. நீளம்), மற்றும் கடலில் மட்டுமே வாழும் ஒரே மேக்ரோபிராக்யம் வகை மீனான மேக்ரோபிராக்யம் இண்டர்மீடியம்-ன் இளம் உயிரி பருவத்தையும், ஆய்வகத்தில் கண்டுள்ளார். 1973-ல் குஞ்சுகிருஷ்ஸ் பிள்ளை ஏசிடஸ் இண்டிமஸ்-ன் இளம் உயிரியை ஆய்ந்துள்ளார். பின்னை and முகமது 1973-ல் மேக்ரோபிராக்யம் இடல்லாவின் 10 இளம் உயிரி பருவத்தையும், மற்றும் 1 முதிர்ந்த இளம் உயிரி பருவத்தையும், 42 நாட்களில் கண்டுள்ளார். இந்த இளம் உயிரிகள் 12% - 17% உப்புத்தன்மை உடைய நீரிலும் மற்றும் 23° - 28°செ. உடைய வெப்பத்திலும் நன்கு வளர்ச்சி அடைவதாக கண்டுள்ளனர். வேத வியாச ராவ் 1973-ல் பாராபினியாப்ஸிஸ் ஸ்டைலிபெரா-ன் முட்டைகள், 5 நாப்லியை, 3 புரோட்டாஜூயா, 3 மைசிஸ் மற்றும் 10 முதிர்ந்த இளம் உயிரி துணைப் பருவத்தையும்; மெட்டாபினேயஸ் மோனோசெராஸ்-ன் 3 மைசிஸ் மற்றும் 9 முதிர்த்த இளம் உயிரி துணை பருவத்தையும்; மெட்டாபினேயஸ் டோப்ஸோனி-ன் 5 நாப்லியை, 3 புரோட்டாஜூயா, 3 மைசிஸ், மற்றும் 7 முதிரிந்த இளம் உயிரி துணைப் பருவத்தையும், மற்றும் பினேயஸ் இண்டிகஸ்-ன் 4 மைசிஸ், மற்றும் 7 முதிர்ந்த இளம் உயிரி துணைப் பருவத்தையும் கண்டுள்ளார்.

கஃப்ச்மேன் & பிராட் 1974-ல் பாலிமோனிட்டன் இன்டர் மீடியஸ் - ன் 6+1 இளம் உயிரி பருவத்தை (7 மி. மீ. நீளம்) கண்டுள்ளனர். தாமஸ் இணைளாளர்கள் 1974-ல் மெட்டாபினேயஸ் அஃபினின் -ஸிலும், பிள்ளை 1975 - ல் கரிடினா சூடோகிராஸிலி ராஸ்ட்ரிஸ்-ஸிலும், ராஜி மற்றும் ரானேடே 1975-அ, ஆ-வில் பினே-யஸ் மெர்கியூன்ஸின் ஸிலும் பினேயஸ் மோனோசெராஸ்-ஸிலும் இளம் உயிரிகளை வளர்த்துள்ளார்கள். கஸ்ட் 1979-ல் மேக்ரோபிராக்யம் அமஸோனிகம் - ன் வளர்ப்பு பற்றியும், நியூ மற்றும் ஸின்கோல்கா, 1982ல் மேக்ரோபிராக்யம் ரே.சன்பர்க்கியின் வளர்ப்பு பற்றியும், பிள்ளை 1982-ல் மேக்ரோபிராக்யம் ஈகியூடன்ஸ் - ன் இளம் உயிரி வளர்ப்பு பற்றியும் ஆராய்ந்துள்ளனர் ஹோல்ட்ஸ்மிட் & ஃபிய்லர் 1984-ல் உப்புத்தன்மையினால் மேக்ரோபிராக்யம் அமெரிக்கனாம்-ன் இளம் உயிரியின் வளர்ச்சி மற்றும் உயிர் வாழ்தலில் ஆய்வு நடத்தி யுள்ளனர். பிரஸ்டன் 1985-ல் வெப்பம் மற்றும் உப்புத்தன்மை யால் மெட்டசபினெயஸ் பென்னட் - ன் இளம் உயிரியின் வளர்ச்சிப் பற்றி ஆய்ந்துள்ளனர்.

கேரளாவில் நாரக்கலில் உள்ள மத்திய உவர்நீர் மீன்வளர்ப்பு பண்ணை (சி.ஐ.பி.ஏ.)-ல் ''ஐ ஸ்டாக் அபலேசன்'' என்ற முறை யில் இண்டிகஸ், பினேயஸ், மெட்டாபினேயஸ் டோப்ஸோணி, மற்றும் பாராபினேயாப்ஸிஸ் ஸ்டைலிபெரா ஆகியவற்றை கட்டுப்பாடான சூழலில் வளர்த்து, குஞ்சு பொரிக்கச் செய்கின்றனர். இதனை முதிர்ந்த இளம் உயிரி பருவம் வரை வளர்த்து இறால் பண்ணைக்குக் கொடுக்கின்றனர். இவை இறால் பண்ணையில் வளர்க்கப்பட்டு பின்பு அறுவடை செய்யப்படுகின்றது. இதனால் இறால் மீன் உற்பத்தி பெருகுகிறது. இதனால் நாட்டின் வணிகவளமும், பொருளாதார முன்னேற்றமும் அதிகரிக்கின்றது,

References :

Broad., A.C., 1954. Larval development of *Palaemonetes pugio* (Holthuis). *Biol. Bull. Wood Hole. 112*: 144-161.

Choudhury, P.C., 1970. Complete larval development of the palaemonid shrimp *Macrobrachium acnnthurus* (Wiegmann. 1836) reared in the labotatory (Decapoda, Palaemonidae), *Crustaceana 18* (2): 113-132.

1971 Complete larval development of the palaemonid shrimp *Macrobrachium carcinus* (L) reared in the laboratory (Decapoda. Palaemonidae). *Ibid, 20* (1) : 51-69.

Cook. H.L., 1965. Early developmental stages of the rock shrimp *Sicyonia brevirostris* Stimpson, reared in the laboratory, *Tulane studies in zool , 12* (4) : 109-127,

Dobkin, S., 1961 Early developmental stages of pink shrimp, *Penaeus duorarum* from Florida waters. *Fish. Bull· Fish. Wildl Ser. U.S., 61* (190) : 321-349.

1963. The larval development of *Palaemonetes paludosus* Gibbes, 1850 (Decapoda, Palaemonidae) reared in the laboratory. *Crusiaceana 6* : 41-61.

1971. The larval development of *Palaemonetes cummingi* Chance, 1954 (Decapoda, Palaemonidae), reared in the laboratory. *Ibid 20* (3): 285-297.

Fielder. D R., 1970. The larval development of *Macrobrachium australiense* reared in the laboratory. *Ibid 18* (*I*) : 60-74.

Georginandra Little., 1969. The larval development of the shrimp *Palaemon macrodactylus* (Rathbun) reared in the laboratory, and the effect of eyestalk extirpation on develop ment. *Ibid 17* (1) . 69-87.

Guest, W.C., 1979. Laboratory life hisiory of the palaemonid shrimp *Macrobrahium amazonicum* Heller (Decapoda,) Palaemonidae). *Ibid 37* (2) : 141-152.

Heegaard, P.E., 1953. Observations on spawning and larval history of the shrimp, *Penaeus setiferus* (L). *Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex., .3* (1) : 73-105

Holtschmit, K.H., and E. Pfeiler., 1984. Effect of salinity on survival and development of larvae and post larvae of *Macrobrachium americanum* Bate (Decapoda, Palaemonidae) *Crustaceana 46* : 23-28.

Hubschman, J.H., and A.C. Broad., 1974. The larval development of *Palaemonetes intermedius* Holthuis, 1949 (Decapoda, Palaemonidae) reared in the laboratory. *Ibid, 26* (1) : 89-103.

Hudinaga, M , 1942. Reproduction, development and rearing of *Penaeus japonicus* Bate. *Japo J. Zool. 13* (2) : 305-393.

Kunjukrishna Pillai, V., 1973. On the larval development of *Acetes indicus* H. Milne - Edwards (Crustacea : Decapoda Sergestidae) from Bombay waters. *J. mar. biol. Ass. India, 15* (2) : 587-595.

Lee, B.D. and T.Y. Lee., 1968. Larval development of the penaedean shrimp *Metapenaeus joyneri* (Miers). *Publ. Haewundae Marine Lab. Pusan. Fish Coll. 1* : 1-18.

Ling, S.W., 1962. Studies on the rearing of larvae and juveniles, and culturing of adults of *Macrobrachium rosenbergii* (De Man). *Indo-Pacific Fish. Counc. Current Affairs Bull., 35* : 1-11.

Menon, M.K., 1951. The life history of an Indian penaeid. prawn *Metapenaeus dobsoni* (Miers). *Proc. IndoPacif. Fish. Counc, 3 (2) : 80-93.*

New, M.B. and S. Singholka, 1982. Fresh water prawn farming A manual for the culture of *Macrobrachium rosenbergii, FAO Fish. Tech. Pap.*, No. *225* : 116.

Pearson, J.C., 1939. The early life histories of some American penaeidae, chiefly thr commercial shrimp *Penaeus setiferus* (Linn). *Bull. V S. Bar. Fish., 49* (30 : 1-73

Pillai, N.N. and K.H. Mohamed, 1973. Larval history of *Macrobrachium idella* (Hilgendorf) reared in the laboratory. *J. mar. biol. Ass. India. 15 (1)* : 359-385.

——— 1975. Larval development of *Caridina pseudogracilirostris* reared in the laboratory *Ibid, 17* (2) : 1-17.

1982. Laboratory culture of *Macrobrachium equidens* (Dana). Proc. Symp. Coast. Aq. Cult Part 1, Prawn culture. Held at Cochin. Jan. 1980. *Ibid.* 420.

Preston, N., 1985. The combined effects of temperature and salinity on hatching success and the survival, growth, and development of the larval stages of *Metapenaus bennettae* (Racek & Dall) *J. Exp Mar. Biol. Ecol.*, *85* : 57-74.

Raje, P.C. and M R. Ranade., 1975a. Larval development of Indian penaeid shrimps - I *Penaeus merguiensis* (de Man). *J. Indian Fish Ass*, *2.* (2) 1-16.

1975b. Larval development of Indian penaeid shrimps - II *Metapenaeus monoceros* (Fabricius) *Ibid 2* (2) 30-46.

Rajyalakshmi. T., 1960. Observation on the embryonic and larval development of some estuarine palaemonid prawns. *Proc. Natn. list. Sci. India. 26B* : 395-408.

Thomas, M.M., Kathirvel, M. and N.N. Pillai, 1974. Spawning and rearing of the penaeid prawn *Metapenaeus affinis* (H. Milne Edwards) in the laboratory. *Indian J. Fish 21* (2) : 543.

Vedavyasa Rao. P., 1973. Studies on the larval development of the commercially important penaeid prawns of India. *J. mar. biol Ass. India 15* (1) : 95-124.

Venugopala Pillai. S., 1966. Some observations on the early larval stages of *Hippolysmata* (Stimpson). *Ibid 8* (1) : 152-158.

Williamson. D.I., 1972. Larval development in a marine and a freswater species of *Macrobrachium* (Decapoda, *Crustaceana, 23* (3) : 282-298.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியும் கிளாடோசிராவின் வகைப்பாடுகளும்

கி. வெங்கடராமன்
சீனி. கிருட்டினசாமி

முன்னுரை :

கிளாடோசிராவின் வகைப்பாடுகளாவது அவ்வினத்தின் மேல் தோற்றங்களின் பண்புகளை வைத்தே அமைந்துள்ளன. இவ்வினப் பூச்சிகள் ஒட்டு மீன்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன. இவற்றின் மேல்உடல் மெல்லிய ஒளி புகக்கூடிய தோடுகளால் ஆனது. கிளாடோசிராவை வகைப்படுத்துவதற்கு அவற்றின் கால்களில் உள்ள முட்கள், மூக்கு பகுதியின் அமைப்பு, உடலின் அளவு. ஆண் பூச்சியின் கால்கள் என பல பண்புகளை உபயோகப்படுத்தியுள்ளனர் (Venkataraman, 1983; Venkataraman and Krishnaswamy, 1988). இப்பொழுது நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் உதவியுடன் இவ்வினத்துப் பூச்சிகளாகிய டாப்னியா சிமிலிஸ் *(Daphnia similis)* டாப்னியா சபலேடா *Daphniacephalata)* சைமோசபாலஸ் வெட்டுலஸ் எலிசபெத்தே, (*Simocephalus vetulus elizabethae*) சைமோசபாலஸ் அக்யூரேரிசிரேடஸ் (Simocephalus acutirostratus) மைனா மைக்குருரா (Moina *micrura)* லெடிசியா சிலியேடா (Leydigia ciliata) ஆகியவற்றின் முட்டை மேற் தோற்றத்தை வைத்து வகைப்படுத்தும் முறையாகும். இதுவரை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி இப்பூச்சிகளின் உடலின் பல்வேறு பாகங்களை ஆராய்வதற்கு மட்டுமே பயன்படுத்தப்பட்டது. (Amoros, 1980; Dumont and Van de Velde, 1976, Crittenden, 1981). ஆனால் இப்பொழுது நடத்தப்பட்ட ஆராய்ச்சி இப்பூச்சி இனத்தை வகைப்படுத்த எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் படங்களை உபயோகிக்கலாம் என்பதை தெளிவுபடுத்தவே மேற்கொள்ளப் பட்டது.

உயிரியல் துறை ஆற்றல், சூழல் மற்றும் வளத்துறை,
மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம், மதுரை-625 021.

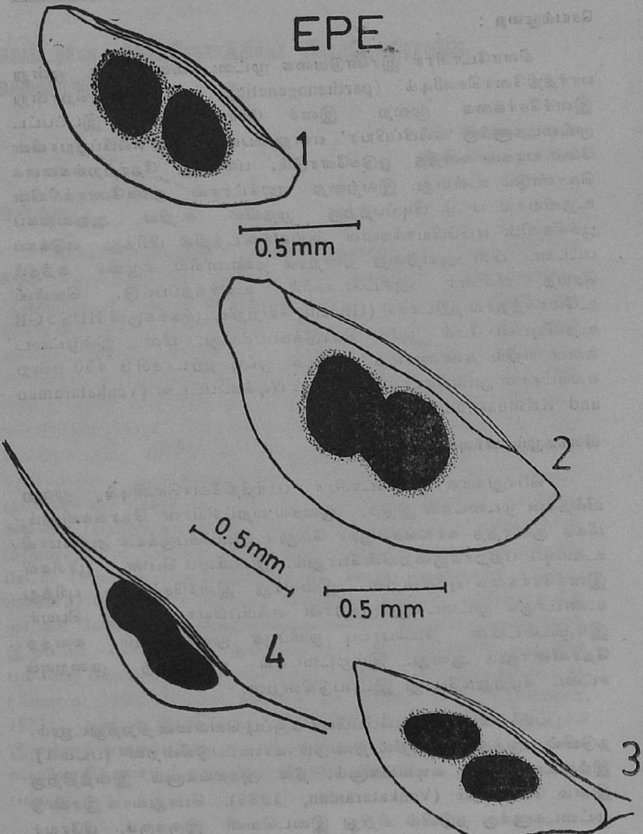
செயல்முறை :

கிளாடோசிரா இரண்டுவகை முட்டைகளை இடும். ஒன்று பார்த்தினோசெனிடிக் (parthenogenetic) முறை, மற்றொன்று இனச்சேர்க்கை முறை. இனச் சேர்க்கையினால் இடப்பட்ட முட்டைகளுக்கு 'எஃபிப்பியா' என்று பெயர். இந்த எஃபிப்பியாவின் மேல் பாகம் கனத்த ஓடுகளோடும், பல்வேறு தோற்றங்களைக் கொண்டும் உள்ளது. இவற்றை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் உதவியால் படம் பிடிப்பதற்கு முதலில் கூறிய ஆறுவகைப் பூச்சிகளின் எபிப்பியாக்களை ஆய்வுக்கூடத்தில் பிரித்து எடுக்கப் பட்டன. பின் அவற்றை நன்றாக தண்ணீரில் கழுவிச் சுத்தம் செய்த பின்னர் அசிட்டோனில் உலர்த்தப்பட்டு, வெள்ளி உலோகத்தால் ஹிடாச்சி (Hitachi) வெற்றிட பூச்சுக்கருவி HUS 5 GB உதவியுடன் மேல் பூச்சு கொடுக்கப்பட்டது. பின் இம்முட்டை களை சிறிய கண்ணாடித் துண்டில் ஒட்டி ஹிடாச்சி S 450 என்ற எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் படம் பிடிக்கப்பட்டன (Venkataraman and Krishnaswamy, (1988).

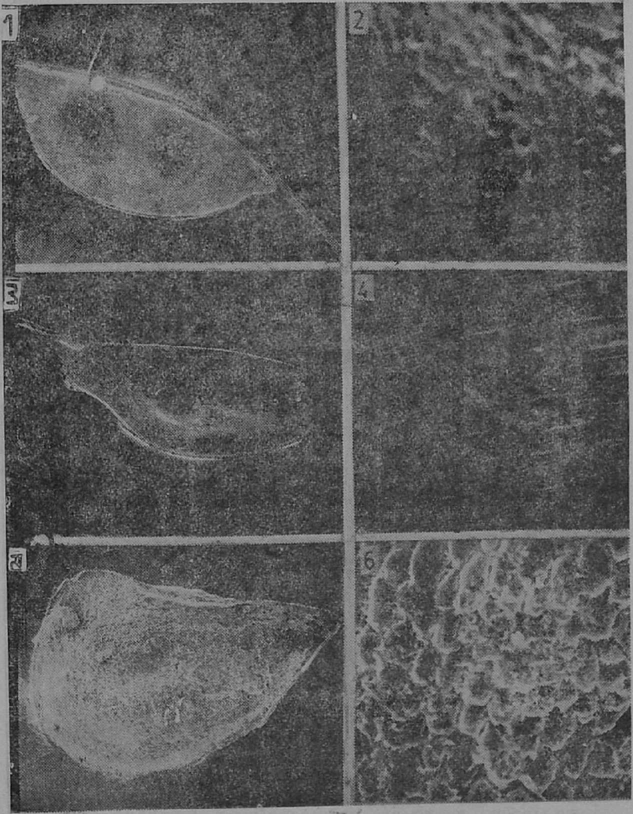
விளக்கமும் விரிவுரையும் :

பொதுவாக கிளாடோசிரா பார்த்தினோசெனிடிக் முறையில்தான் முட்டைகள் இடும். ஆனால் வறட்சியான நேரங்களிலும், மிகக் குளிர்ந்த காலங்களிலும் மேலும் இனப்பெருக்கம் அதிகமாகி உணவுப் பற்றாக்குறையின்போதும், இவ்வினப் பெண் பூச்சிகள் இனச்சேர்க்கை புரிகின்றன. இவ்வாறு இனச்சேர்க்கை புரிந்து உண்டாகும் முட்டைகளுக்குத்தான் எஃபிப்பியா என்று பெயர். இம்முட்டையின் மேல்பரப்பு ஒளிப்புக முடியாமலும், கனத்த தோலினாலும் ஆனது. இம்முட்டைகள் ஒவ்வொரு முறையும் சட்டை கழற்றும்போது இடப்படுகின்றன.

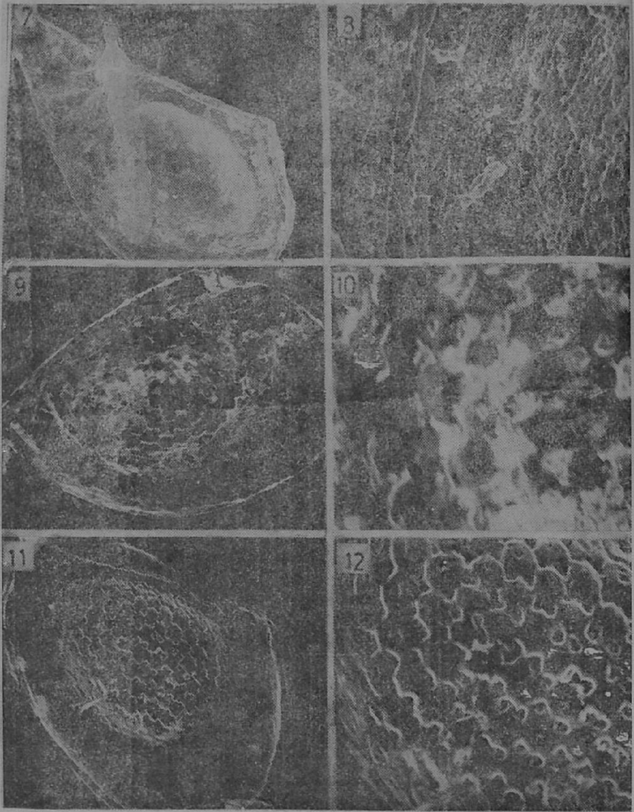
டாஃப்னியாவில் எஃபிப்பியா கருப்பு-வெள்ளை நிறத்துடனும். நடுவில் பருத்தும் ஓரத்தில் நீண்டும் காணப்படுகின்றன- (படம்-1). இம்முட்டைகளின் வடிவங்களும், நீள அகலங்களும் இனத்திற்கு இனம் வேறுபடும் (Venkataraman, 1983). பொதுவாக இரண்டு முட்டைகளுக்கு நடுவில் சிறிது இடைவெளி இருக்கும். பிரேயர் மற்றும் பிரே (Freyer and Frey, 1981) டாப்னியா லான்ஜிஸ்பைனாவில் ஒரு முட்டை எபிப்பியாவை பார்த்ததாக குறிப்பிட்டுள்ளார். இதேபோல் டாஃப்னியா தோரேடாவிலும் ஒரு முட்டை எஃபிப்பியா



படம் 1 : டாஃப்னியாவின் பலவகை எஃபிப்பியா : 1) டாஃப்னியா சிமிலிஸ் 2) டாஃப்னியாசபலேடா 3) டாஃப்னியா லான்சிசபால 4) டாஃப்னியா புரெசெக்டா EBE, எஃபிப்பியா



படம் 1a — 12 எஃபிப்பியாவின் எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிப் படங்கள்
1a — 2 டாஃப்னியா சிமிலிஸ், 3-4 டாஃப்னியா சபலேடா
5 — 6 சைமோசபாலஸ் வெட்டுலஸ் எலிசபெத்தே;



7 — 8 சைமோசெஃபாலஸ் அக்யுடிரோசிரேடஸ் ;
9 — 10 மைனா மைகுருரா : மற்றும்
11 — 12 லெடிசியா சிலியேடா

இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது. டாஃப்னியாவில் ஒரு முட்டை எபிப்பியா ஒரு வினோதம் ஆகும்,

டாஃப்னியா லான்சிசபாலவின் எஃபிப்பியா, டாஃப்னியா சிமிலிசை விட மிகப் பெரியது முட்டையின் மேற்புறமுள்ள முட்களின் எண்ணிக்கையும், நீளமும் இனத்திற்கு இனம் வேறுபடும். டா. சபலேடாவின் எபிப்பியாவின் மேற்புறமுள்ள முட்கள் டா. லான்சிசபலாவை விட மிகச் சிறியன. மேலும் எண்ணிக்கையும் மிகக் குறைவு. இப்பண்பு இவ்விரண்டு இனத்தை வேறுபடுத்து கின்றது. இம்முட்களில் மேல்தோற்றம் வேறுபடுத்திக் காண்பிப் பதை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கிப் படத்தில் காணலாம் (படம் 1a-4).

சைமோசபால்ஸ் வெட்டுலஸ் எலிசபெத்தேயும், சை. அக்கூட்டி ராசி ரேடசின் முட்டையும் டாஃப்னியாவின் முட்டையைவிட எல்லா பண்புகளிலும் வேறுபட்டுள்ளன. இவ்விரண்டு முட்டைகளும் எவ்வாறு வேறுபட்டவை என்பதை எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் படங்கள் விளக்குகின்றன. (படம் 5-8). மைனா மைக்ருராவும், மைனா வைஸ்மானியும் எஃபிப்பியா மற்றும் எல்லா உடல் தோற் றங்களில் ஒத்து இருக்கின்றன. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி முட்டையின் தோற்றத்தைப் பிரித்துக் காண்பிக்கின்றது (படம் 9-10, கைடோரிடேயின் எஃபிப்பியா ஒரு முட்டையை மட்டுமே கொண் டுள்ளது. லெடிரியா சிலியேடாவின் எபிப்பியா தேன் கூட்டின்

அமைப்பைப் போன்று உள்ளது. இத்தோற்றம் லெ, அகாந்தோ செர்காய்டசின் முட்டையை வேறுபடுத்திக் காண்பிக்கின்றது (படம் 11-12)

இவ்வாராய்ச்சியிலிருந்து எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் உதவியால் கிளாடோசிராவின் எஃபிப்பியா புகைப்படங்களை வரிசைப்படுத்தி வகைப்பாட்டினை அமைக்கலாம் என்பது தெளி வாகிறது.

எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் படங்களை எடுப்பதற்கு உதவி புரிந்த பேராசிரியர் குழந்தைவேலு அவர்களுக்கு எங்கள் நன்றி.

References :

Amoros, C. 1980 Observations morphologiques etecologiques sur *Daphnia ambiqua* Scourfield, 1946 (Cladocera), espece noavelle pour la France, Crustaceana 39 (*3*) : 247-254.

Crittenden, R. N. 1981 Morphological characteristics and dia mensions of the filter structures from three species of *Daphnia* (Cladocera), Crustaceana *41* (*3*) : 233-248

Dumont, H. J. and Van de Velde, I 1976. Some types of headpores in the Cladocera as seen by scanning electron mocroscopy and their possible functions : Biol. 7b. Dodogaea *44* : 135-142.

Freyer, G. and Frey, D. G. 1981 Two-egged ephippia in the Chydorid Cladocera, Freshwat. Biol. *11* : 391-394.

Venkataraman, K Taxonomy and Ecology of Cladocera a Southern Tamil Nadu, Ph. D. thesis, Madurai Kamaraj University, Madurai, India, 190 pp.

Venkataraman, K. and S. Krishnaswamy, 1988 Application of scanning electron microscope in the taxonomy of Cladocera. J. Bombay Nat. Hist. Soc. (In press).

புலன் மருத்துவத்துறையில் நவீன வோல்டா மெட்ரிக் முறைகளும் அவற்றின் பயன்களும்

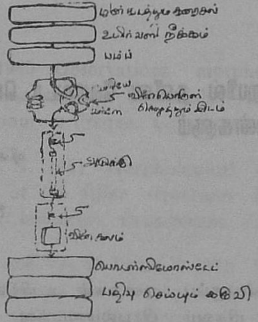
ஷீலா பெர்க்மன்ஸ்
எச். கோமதி
ஜி. பிரபாகரராவ்

முன்னுரை

தற்காலத்தில் மின்பகுப்பு முறைகள் உயிரியலிலும் புலன் மருத்துவத்துறையிலும் மிகவும் பிரபலமடைந்து வருகின்றன. இவற்றுள் இரத்தத்தில் கரைந்துள்ள பிராணவாயுவைக் கண்டறிய உதவும் கிளார்க்கின் பிராணவாயு மின்வாய் குறிப்பிடத்தக்க ஒன்றாகும். மேலும் முக்கியமான அயனிகளின் அளவினைக் கண்டறிவதற்குரிய மின்வேதியல் உணர்த்து கருவிகள் உருவாக்கப்பட்டு வருகின்றன. உதாரணமாக, இரத்தத்தில் உள்ள சர்க்கரையின் அளவினைக் கண்டறிய நொதி உணர்கருவிகள் உள்ளன. இவற்றில் நொதிகளால் கிரியாஊக்கி வினை நிகழ்த்தப்பட்டு அதன் மூலம் வெளியாகும் வாயுக்களின் அளவினைக் கொண்டு சர்க்கரை, யூரியா, அமினோ அமிலம் போன்றவற்றின் செறிவை அளந்தறிய இயலும் இதற்குரிய மின் அழுத்தம் அல்லது மின்னோட்டத்தினை அளக்கும் மின் கருவிகளும், மற்றும் பல வேறுபட்ட அயனிகளைக் (H^+, K^+, Na^+, Ca^{2+}) கண்டறிய உதவும் மின்வாய்களும், தற்பொழுது மருத்துவத்துறையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

உயர்அழுத்த வண்ணப்படிவுப் பிரிகை-மின்வேதியல் உணர்த்து கருவி (HPLC-EC) கடந்த பத்து ஆண்டுகளில் பெருமளவு புலன் மருத்துவத்துறையில் பயன் படுகிறது. (படம் 1) மின்வேதியல் உணர்த்துகருவி கட்டுப்பட்ட மின் அழுத்தத்தின் மின்னோட்ட வெளிப்பாட்டினை அடிப்படையாகக் கொண்டது. வினை பொருளின் மின்வேதியல் தன்மைக்கேற்றாவறு நேர் - அல்லது எதிர் மின் அழுத்தம் செயல் மின்வாய்க்கும் ஒப்பீட்டு மின்வாய்க்கும் இடையே கொடுக்கப்படுகிறது. வினைப்பொருள் மின்கடத்தும் கரைசலுடன்

மைய மின்வேதியல் ஆய்வகம்
காரைக்குடி.



உயர் அழுத்த வண்ணப் படிவு பிரிகை - மின்வேதியல் உணர்த்து கருவி

படம் ஒன்று

சேர்ந்து வண்ணப்படிவுப்பிரிகை அடுக்கு வழியாக மின்வேதியல் கலத்தின் செயல் மின்வாயில் நுண்ணியப் படலமாக மின்தொடர்பு ஏற்படுத்துகிறது. இதனால் முன்பே வரையறுக்கப்பட்ட மின் அழுத்தத்திற்குத் தகுந்தவாறு வினைப்பொருள் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அல்லது ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் அடைகிறது. இவ்வினை மூலம் வெளியாகும் மின்னோட்டம் வினைபொருளின் செறிவுக்கு நேர் விகிதப் பொருத்தமுடையது. மின்னோட்டம் வண்ணப்படிவப்பிரிகை வரைபடங்களாகப் பதிவுச் செய்யப்படுகிறது. இது அதிக தேர்திறன் மற்றும் உணர்திறன் (15^{12} கி/லி) வாய்ந்த சுவடு உத்தியாகும். புலனாய்வுத்துறையில் இக்கருவியின் பயன்கள் : வைட்டமின் K. (பைலோகுவினோன்) பெப்டைட் குளுடோமேட்டை γ-கார்பாக்ஸி குளுடோட்டாக மாற்றுகிறது. இதனால் எலும்பு சம்பந்தமான நோய் உள்ளவர்களின் இரத்தத்தில் வைட்டமின் K, யின் அளவினைக் கண்டறிவது அவசியமாகும். இதற்கு HPLC-EC பயன்படுகிறது. ஆக்டைல் அடுக்கும், மின்கடத்தும் கரைசலாக 95% மெதனால் + 15% 0.05 கி/லி அசிடேட் கரைசலும் (PH 3.0), கிளாஸி கார்பன் செயல் மின்வாயும் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. வெள்ளி/வெள்ளி குளோரைடு ஒப்பீட்டு மின்வாய்க்கு எதிராக -1.0 v வோல்ட் மின்அழுத்தம் கொடுக்கப்படுகிறது. இவ்வுத்தியின் வாயிலாக 50 பிக்கோ கிராம்/லி வைட்டமின் Kஇன் செறிவினைக் கண்டறிய இயலும். (Hart et al 1984)

வைட்டமின் E : வைட்டமின் E என்பது டோகோஃபெரால் தொகுதிகள் (Tocopherols) அடங்கிய ஒரு வேதிப் பொருளாகும். இதன் குறைவினால் குழந்தைகளுக்கு நரம்பு சம்பந்தமான நோய்கள் வருகின்றன. எனவே இவ்வைட்டமினின் மிகக் குறைந்த அளவு செறிவினை அளந்தறியவல்ல பகுப்பு முறைகள் தேவைப் படுகின்றன. இதற்கும் HPLC-EC உத்திபயன்படுகிறது. இதற்கும் மேற்கூறிய மின்கடத்தும் கரைசலும் (PH 5.0) கிளாஸிகார்பன் செயல் மின்வாயும் பயன்படுகின்றன. +1.0 வோல்ட் மின்அழுத்தம் கொடுக்கப்படுகிறது. ஆக்ஸிஜனேற்றவினை நடைபெறுகிறது.

(Chou *et al* 1984)

வைட்டமின் சி :

இதன் குறைவு ஸ்கர்வி என்ற நோயினை ஏற்படுத்துகிறது. இரத்தத்திலிருந்தோ, தண்டுவடத்திலிருந்தோ, எடுக்கப்படும் திரவத்தில் 0.5 மிலி அளவு வடிகட்டப்பட்டு அதிலிருந்து மைக்ரோலிட்டர் ஊசி மூலம் வண்ணப் பிரிவு மடிகை அடுக்கினுள் செலுத்தப்படுகிறது. வெள்ளி, வெள்ளிகுளோரைட் மின்வாய்க்கும், கிளாஸி கார்பன் மின்வாய்க்குமிடையே +0.8 V மின் அழுத்தம் கொடுக்கப் படுகிறது. மின்கடத்தும் கரைசலாக 0.1M டைபொட்டாசியம் ஃபாஸ்பேட் சிட்ரிக் அமிலம் (pH 4.0) உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது.

சிறுநீரிலுள்ள ஆக்ஸலேட் :

சிறுநீரில் அதிக அளவு ஆக்ஸலேட் சுரப்பதால் சிறுநீரகங்களிலோ அல்லது சிறுநீர் வெளிவரும் பாதையிலோ ஆக்ஸலேட் கள் ஏற்பட ஏதுவாகிறது. ஆக்ஸலேட்டின் அளவை அளந்தறிய HPLC - EC முறையை பயன்படுத்தலாம்.

மேலும் இம்முறையைப் பயன்படுத்தி கேடிகால் அமீன்கள் (Hallman *et. al* 1978, Davis *et. al* 1981) ட்ரிப்டோபேன் (Richards and Chromatog 1979) போன்றவேதிப்பொருட்கள் உடம்பில் பயன் படும் விதம்பற்றி அறியலாம்.

மருத்துவத்தில் வாயுக்களின் செறிவைக் கண்டறியும் உணர்கருவிகள் :

நைட்ரஸ் ஆக்ஸைடும் ஹாலோதேனும் மயக்கமடைவதற்கு உபயோகப்படுத்தப்படும் வாயுக்களில் முக்கியமானவையாகும். சவ்வு

கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்ட மின்வாய்கள் இவ்வாயுக்களின் செறிவினைக் கண்டறியப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. நைட்ரஸ்ஆக்ஸைடு வெள்ளி மின்வாயின் மீது ஆக்ஸின் ஒடுக்கம் செய்யப்படுகிறது. தேவையான மின்முனைவாக்கு மின் அழுத்தத்தினைத் தேர்ந்-தெடுத்து வெள்ளி செயல் மின்வாய் கொண்டு ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஸ் ஆக்ஸைட் இரண்டின் அளவினையும் கண்டறிலாம். (Brooks *et. al*1980)

இதேபோல் ஹேலோதேனும் வெள்ளி மின்வாய் மீது ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் செய்யப்பட்டு அதன் செறிவு பகுத்தறியப் படுகிறது.

($CHClBr\ CF_3 + H_2O + 2e^- Ag\ Br^- + OH^- + CH_2\ Cl\ CF_3$)
ஆக்ஸிஜனின் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கம் மின் அழுத்தமும் ஹேலோதேனின் ஆக்ஸிஜன் ஒடுக்கமின் அழுத்தமும் வெள்ளி செயல் மின்வாய் மீது ஒன்றாக இருப்பதால் பிளாட்டின செயல் மின்வாயினை பயன்படுத்தி ஆக்ஸிஜன், ஹேலோதேன் இரண்டையும் பகுத்தறியலாம். பிளாட்டினத்தின் மீது ஹேலோதேன் ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடை-வதில்லை.

நொதி அல்லது செல்களைக் கிரியா ஊக்கியாகக் கொண்டு வடிவமைக்கப் பட்ட மின்வாய்கள் :

இவை எளிமையும், மேன்மையான பகுதிறனும் கொண்ட வடிவமைப்புகளாகும். இவ்வமைப்புகள் இரு பகுதி களைக் கொண்டவை. ஒன்று நொதி அல்லது செல்கள் அடங்கிய செயல் திறன் நிறைந்தப் பகுதி, இரண்டாவது பகுதி ஒரு மின்வகை மாற்றியாகும். வினையினால் ஏற்படும் வெப்பமாற்றம், செறிவின் மாற்றம், ஒளி ஆற்றல் அல்லது ஒலி ஆற்றல் மாற்றம் போன்றவை நிகழலாம். வினையின் தன்மைக்கேற்றவாறு மின்வகை மாற்றிகள் மாறுபடும். தெர்மிஸ்டர், மின்அழுத்த அல்லது மின்னோட்ட உணர்கருவி, ஒளி அளக்கும் கருவிகள், பீசோமின் இயற்றிகள் போன்றவை மின்வகை மாற்றிகளாகச் செயல்புரிகின்றன.

கீழ்க்காணும் அட்டவணையில் புலன் மருத்துவத்தில் பயன்படுத்தப் படக்கூடிய சில நொதி மின்வாய்களின் விபரங்கள் கொடுக்கப் பட்டுள்ளன.

அட்டவணை - 1 : புலன் மருத்துவத்தில் சில நொதி மின்வாய்கள்.

வினைபடு பொருள்	நொதி	மின் வாய்	செயலிழக்கச் செய்யும் முறை	செறிவு கி/லி
யூரியா	யூரியேஸ்	NH_3	ஜெல்	$1\times10^{-4}-1\times10^{-2}$
குளுகோஸ்	குளுகோஸ் ஆக்ஸிடேஸ்	PH	டயாலி ஸிஸ்சவ்வு	$1X10^{-3}-1X10^{-1}$
பென்ஸிலின்	பென்ஸி லினேஸ்	PH	ஜெல்	$1X10^{-4}-1X10^{-1}$
கிரியேடி னின்	கிரியேடி னின் & அமி னேஸ்	NH_3	டயாலின் சவ்வு	$7X10^{-5}-1X10^{-2}$

நுண்ணுயிர்கள் கொண்டு வடிவமைக்கப்பட்ட மின்வாய்கள் நொதிகளுக்குப் பதிலாக நுண்ணுயிர்களை நிலை நிறுத்தி மின் வாய்களை வடிவமைப்பது மிகப்புதிய அணுகுமுறையாகும். இவை நொதிகளின் வாய்களைப் போலவே செயல்படுகின்றன். செயல் திறனாலும், பொருளாதாரத்திலும் நீண்ட நாள் உழைப்பதாலும் இவை நொதி மின்வாய்களைவிட உயர்ந்ததாகக் கருதப்படுகின்றன. தற்போது அமீனோ அமிலங்கள், நைட்ரேட், என் ஏ. டி. ஆகிய வேதிப் பொருட்கள் பகுத்தறியக் கூடிய மின்வாய்கள் உருவாக்கப் பட்டு வருகின்றன. இவை மின் அழுத்தம் அல்லது மின்னாற்றல் மாற்றத்தைக் கணிக்கும் உணர்கருவிகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

முடிவுரை :

மின் வேதியல் துறை புலன் மருத்துவத்தில் மிகவும் பயனுள்ள உணர்கருவிகளை உருவாக்குவதில் தலைசிறந்த இடம் வகிக்கிறது என்பதும், மேலும் இத்துறைக்கு சிறந்த எதிர்காலம் உள்ளது என்பதும் இம்மீள்பார்வை மூலம் புலனாகிறது.

References

P.V. Haushcka, J.B. Lian and P.M. Gallop Trends Biochem Sci 3 (1978) 75-78

J.P. Hart, M. J. Shearer, P .T.Mccarthy and S. Rahim, Analyst, 109 (1984) 477–481

P. P. Chou, P. K. Jaynes and J. L. Bailey Clin. Chem 31 (1985) 880–882

K. Iriyama, M. Yoshiura and T. Swamoto and Y. Ozaki Anal Biochem. 141 (1984) 238–243

W. J. Mayer and M. S. Green berg. J. Chromatogr Sci. 17 614 (1979)

H. Hall man, L. Farnebo, B. Hamberger and G. Jonsson, Life Sci 23 1049 (1978)

G. C. Davis, P. T. Kissinger and R. E. Shoup Anal Chem 53, 156 (1981)

D. A. Richards, J. Chromatogr 175 : 293 (1979)

W. N. Brooks, C. E. W. Hahn, P. Foex, P. Maynard and W. J. Albery, Br. J. Anaesthesia 52. 715 (1980)

W. J. Albery, C. E. W. Hahn and W. N. Brook, Br. J. Anaesth 53, 447 (1981)

Ion selective electrocdes in Analytical Chemistry Vol 2 Ed H. Freiser, Plenum Press Newyork and London (1980) p.33.

———

பூம்புகார் கடல் வாழ் நண்டு-காரிப்டிஸ் லூசிபெரா (பேப்ரிசியஸ்) இனப்பெருக்கச் சுழற்சியில் சூழ்நிலைக்காரணிகளின் ஆதிக்கம்.

எம், அய்யாவு,

உயிரிகளின் இனச்செல் ஆக்கம் மற்றும் இனச்செல் விடுபடல், பல்வேறு சூழ்நிலைக் காரணிகளால் தூண்டப்படுகின்றது என்பது கண்டறியப்பட்ட உண்மை. அவைகளுள், உயர் வெப்ப நிலை (Warburg and Ester 1984) உயர் அல்லது குறைந்த அல்லது மித உவர்த்தன்மை (Amemiya 1928) உயர் நிலா ஒளிக்காலம் மற்றும் அலை அளவு (Panikkar and Aiyar 1939), மழை அளவு (Subramaniyam 13) மற்றும் அட்சரேகைக்கு அருகில் போன்ற காரணிகள் மிக முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை எனப் பல ஆய்வு முடிவுகள் கூறுகின்றன.

கடல்வாழ் உயிரிகளின் இனச்செல் விடுபடலுக்கு கோடைக் காலத்தில் கடல் நீர் வெப்பநிலை தூண்டுகோலாக அமைவதும், அதேநேரத்தில், மிதவெப்ப நீர்ப் பகுதியில் வசிக்கும் உயிரிகள் தொடர்ந்து தம் இனப் பெருக்கத்தினைச் செய்கின்றன என்பது ஆர்ட்டன் (Orton 1920) என்பவரின் ஆய்வு முடிவாகும். மேலும் கடலில் மித வெப்ப நீர்ப் பகுதியில் வசிக்கும் உயிரிகள், விட்டு விட்டுத் தம் இனப்பெருக்கச் செயலினைக் கொண்டனவாக விளங்குகின்றன என்பதும் பல்வேறு ஆய்வுகளின் கருத்தாகும் (Giese 1959). இருப்பினும், காரிப்டிஸ் லூ சிபெரா நண்டின் இனப் பெருக்கச் செயல் பற்றிய ஆய்வு வழிச் செய்திகள் மிகக்குறைவு. இதன் அடிப்படையில் முதன்முதலாக, பூம்புகார் கடல் வாழ் (11 5. வ. தெ மற்றும் 80.0 கி. மே) கா. லூசிபெரா நண்டின் இனப் பெருக்கச் சுழற்சியில் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைக் காரணிகளின் பங்கு பற்றி ஆராய்வதுதான் இவ்வாய்வின் தலையாய நோக்கமாகும்.

உயிரியல் துறை,
ஜிப்மர், பாண்டிச்சேரி பல்கலைக்கழகம் பாண்டிச்சேரி 605006.

ஆய்வு உபகரணங்களும், செயல்முறைகளும்

வங்காள விரிகுடாவில் உள்ள பூம்புகார் கடல் உள்நீர் பகுதிகளில் காரிப்டிஸ் லூசிபெரா சேகரிக்கப்பட்டன. இனப்பெருக்கச் சுழற்சியினைக் கண்டறிய, இனப்பெருக்க அண்டம் மற்றும் கல்லீரல்கள், மாதந்தோறும் ஜனவரி முதல் டிசம்பர் 1984 வரை தொடர்ந்து ஆய்விற்கு எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டன. கோவ்லாஸ்கி (Kowlasky, 1955) என்பவரின் வழிமுறைகளைப் பின்பற்றி, இனப்பெருக்கக் கல்லீரல் குறியீடுகள் ஆராயப்பட்டுள்ளன. பூம்புகார் கடல்நீரின் உச்ச மற்றும் குறைந்த அளவு வெப்பநிலை அளவானது மழையின் அளவோடு ஒப்பிட்டுப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது. ஆண்டின் மழை அளவு, புள்ளியியல் துறையினரிடம் சேகரிக்கப்பட்டன. கடல் நீரின் உவர்த்தன்மை நிலையான வழிமுறையில் மாதந்தோறும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

விளைவுகள்

பூம்புகார் கடல் நீரின் வெப்பநிலை 26.2° செ. மழைக் காலங்களில் (நவம்பர்) 32.3° செ. கோடைக்காலங்களில் (ஜூன்) என்பதும், அதன் வேறுபாடு 6.1° செ. என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் மிதவெப்பநிலை நீர்ப் பகுதிகளில் உள்ள வெப்பநிலை வேறுபாடு, வெப்பநிலை நீர்ப் பகுதிகளை விடக் குறைவானது என்பது அறியப்படுகின்றது. உவர்த்தன்மை, உள்நீர்ப் பகுதிகளில் 24.5% முதல் 39.4% வரை வேறுபடுகின்றது என்பதும் கண்டறியப்பட்டன, (அட்டவணை 1). கோடைக் காலங்களில், உவர்த்தன்மை அதிகமாக உள்ள நிலையில், நண்டின் இனப்பெருக்கக் குறியீடு (பெண் உயிரிகளில் 2.85 மற்றும் ஆண் உயிரிகளில் 0.79) உச்ச அளவில் உள்ளது. அதே நேரத்தில் மழைக்காலங்களில் நவம்பர், டிசம்பர் மாதங்களில் உவர்த்தன்மை 24.2% முதல் 36 8% வரையில் உள்ளநிலையில் இனப்பெருக்கக் குறியீடு இரண்டாவது உச்சநிலையில் உள்ளது. மே, ஜூன் மாதங்களில் மழை இல்லாதபோது, நீரின் உவர்த்தன்மை 38.1% முதல் 39.4% வரையில் உள்ளது. மிக அதிக அளவு (541.8 மி.மீ) மழைக் காலமாகிய நவம்பர்த் திங்களில், நீரின் உவர்த்தன்மை 24.5% குறைவாக இருப்பதும், அதே நேரத்தில் வெப்பநிலை 26.2° செ. ஆக குறைந்துள்ளது எபைதும் குறிப்பிடத் தக்கன. அதிக அளவு கல்லீரல் குறியீடு பெண் உயிரிகளில்

ஜூன் (சராசரி 2.88), நவம்பர் (சராசரி 2.49) என்பதும், ஆண் உயிரிகளில் மே (சராசரி 3.16), ஆகஸ்டு (சராசரி 2.44) பிப்ரவரி (சராசரி 2.91) என்பதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. இதன்படி இரு பால் உயிரிகளின் கல்லீரல் குறியீடும், இனப்பெருக்கக் குறியீடும் ஒன்றுக்கொன்று ஒத்துள்ளது என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

விளக்கம்

மழைநீர் அளவும், இனப்பெருக்கச் செயலும், பல்வேறு ஆய்வு அறிஞர்களால் ஒப்பிட்டுப் பார்க்கப்பட்டுள்ளது. (Giese 1959, Panikkar and Aiyar 1939, Subramaniyam 1963) ஆண்டில் மிக அதிக அளவு மழைக்காலங்களாகிய பிப்ரவரி, நவம்பர் மாதங்களில் கா. லூசிபெராவின் இனப்பெருக்க உறுப்பானது முதிர்ச்சி அடையத் தயார் செய்து கொள்கிறது. இதே காலத்தில், அதிக மழையாலும் குறைவான உவர்த்தன்மையாலும், இனப்பெருக்கக் குறியீடு அதிகமாவதும் அதன் காரணமாக கா. லூசிபெராவின் இனப்பெருக்கச் செயல் தூண்டப் படுகின்றது என்பதும் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. அதே நேரத்தில் கல்லீரல் குறியீடும், இனப்பெருக்கக் குறியீடும் ஒத்திருப்பதும் குறிப்பிடத்தக்கது. இதன்மூலம், கல்லீரலானது கொழுப்பு மற்றும் சர்க்கரைப் பொருளின் சேமிப்பு உறுப்பாக உள்ளது என்ற முன் ஆய்வு வழிச் செய்திகளை உறுதிப்படுத்து கின்றது. (Yonge, 1924)

இந்திய கிழக்குக் கடல் கரையோரங்களில் வாழ்கின்ற முதுகெலும்பில்லாத உயிரிகளின் இனப்பெருக்கச் செயல், முழு நிலாக் காலங்களில்தான் நடைபெறுகின்றது என்பது தகுந்த ஆய்வு வழிச் செய்திகள் மூலம் அறியலாம் (Giese 1959.) இந்த ஆய்வின் மூலம், அதிக அளவு மழையும், இனப்பெருக்கக் குறியீடு அளவும், ஒன்றுக்கொன்று ஒத்த நிலையில் உள்ளன என்பது உறுதி செய்யப் பட்டுள்ளது. கடல் நீரின் குறைந்த அளவு உவர்த்தன்மை, வெப்ப நிலை, அதிக அளவு மழைதான் இவ்வகை நண்டின் இனப் பெருக்கச் சுழற்சிக்குக் காரணிகளாக உள்ளன என்பது இவ் ஆய்வு வழி முடிவு. இருப்பினுப் கா. லூசிபெராவின் இனப்பெருக்கச் சுழற்சி யில் நாளமில்லாச் சுரப்பிகளின் உண்மையான பங்கு என்ன என்பது கண்டறியப்படாத உண்மை. இதற்கான ஆய்வு எதிர்காலங்களில் தேவை என்பது புலனாகின்றது.

அட்டவணை — 1 : பூம்புகார் கடல்நீரின் வெப்பம், மழை, உவர்ப்புத் தன்மை மற்றும் காரிபிடிஸ் ஓரசி பெராவின் இனப்பெருக்க, கல்லீரல் குறியீட்டின் பருவகாலமாற்றங்கள்.

மாதங்கள்	இனப் பெருக்க குறியீடு * (சராசரி)		கல்லீரல் குறியீடு * (சராசரி)		கடல் நீரின் பருவகாலமாற்றங்கள்		
	ஆண்	பெண்	ஆண்	பெண்	மழையளவு mm	உவர்த்தன்மை %	வெப்பம் °C
சன	0.640	2.25	2.35	2.05	193.1	37.2	30.2
பிப்	0.697	2.36	2.91	2.43	401.5	25.5	27.0
மார்	0.660	2.16	2.59	2.04	93.5	36.6	28.4
எப்	0.680	2.09	2.83	8.48	103.3	34.3	29.5
மே	0.799	2.23	3.16	2.48	இல்லை	38.1	31.2
ஜுன்	0.770	2.85	3.01	2.88	இல்லை	39.4	32.3
ஜுலை	0.680	1.73	2.44	2.40	151.0	35.6	28.2
ஆக	0.790	1.73	2.44	2.40	102.1	34.0	29.6
செப்	0.740	1.96	2.10	2.30	62.0	38.1	28.7
அக்	0.740	1.94	2.20	2.30	57.0	39.2	29.1
நவ	0.760	2.44	2.09	2.49	541.8	24.5	26.2
டிச	0 780	2.23	2.93	2.20	121.0	36.8	27.9

References

Amemiya, I. 1928
Ecological studies of Japanese oysters with specia. reference to the salinity of their habitat. J. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo, 9: 334-82.

Giese, A.C., 1959
Annual reproductive cycles of marine invertebrates. Ann, Rev. Physiol., 21 : 547-576.

Kowlasky, R. 1955
Kiel Meeres forsch, 1955, 11, 201-13. Refered in Giese; A.G. Ann. Rev. Physiol., 1959, 21, 547-76.

Orton, J.K. 1920. Sea temperature, breeding and distribution of marine. animals Biol. Ass. U.K 12 : 339-66.

Panikkar, N.K. & Aiyar, R.G. 1939 Observations of breeding in brackish water animals of Madras. Poc. Indian Acad. Sci. B, 9 : 343-354.

Subrahmaniyam, C.B. 1963 A note on the reproductive cycle of the prawn Penacus indicus (N. EDW) of Madras Coast IBID, B2 : 165-66.

Warburg & Ester Shuchman, 1984 Thermal response of the hermit crab *Clibanarius Erythropus* Latreille (Decapoda: Anomura) Crustaceana 46 (1) E.J. Brill Leiden.

Yonge, C,M. 1924 Studies on the comparative physiology of digestion II. The mechanism of feeding, digestion and assimilation in *Nephrops norvogicus*. Brit. Jour. Experi. Biol., 1 : 343-89.

குரோமியம் என்னும் கனமிகு உலோகக்கூறுகளினால் தொழிலாளர்களுக்கு ஏற்படும் தீமைகள்

ஞா. எட்வின் சந்திரசேகரன்,
அ. அழகப்பா மோஸஸ்

முன்னுரை :

தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலையில் தோல் பதனிடுதல், பல்வேறு குரோமிய உப்புகளினால் நிறைவேற்றப்படுகிறது. சாதாரணமாகப் பயன்படுத்தப்படும் பதனிடும் பானமானது, அடிப்படை குரோமிய சல்பேட் $[(Cr_2 (So_4)_3]$ மூலம் தயாரிக்கப்படும் பதனிடுதல், பெரிய தொட்டிகளில், தோல் தடுப்பு அமைப்புகளின் மூலம் சுழற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்வதன் மூலம் தோல் சீரான நிலையை அடைகிறது. இந்நிலையில் பதனிடும் கலவை குறைவடைகிறது. இதனால் மேலும் அதிக அளவு குரோமியம் சேர்க்க வேண்டியதாக உள்ளது. எனவே, தொழிலாளர்கள் நேரிடையாகக் குரோமியத்தை கையாள வேண்டியுள்ளனர். குரோமிய முலாம் பூசும் தொழிற்சாலையில் குரோமியம் சிறப்பாகப் படிய வைக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு படிய வைப்பதற்கு அடர் கந்தக அமிலம் (Con H_2SO_4), சிலிகாஃப்புளுரைடு (SiF_4) சல்ஃபேட் (SO_4) போன்றவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இதில் குரோமிய அளவு 100பங்கும் அமிலம் 1 பங்கும் கலந்துள்ளன.

மேற்கூறியத் தொழிற்சாலையிலுள்ள தொழிலாளர்கள், நேரிடையாகக் குரோமியத்தைக் கையாண்டு உபயோகப்படுத்துகிறார்கள். கனமிகு உலோகமான குரோமியம் மற்றும் அதன் கூறுகள் தோல் மூலமாகவும், சுவாசித்தல் மூலமாகவும் மனித உடம்பிற்குள் செல்கிறது. குரோமியம் என்ற மூலக்கூறு தோல் சம்பந்தப்பட்ட கடுமையான நோய்களை உண்டாக்கிறது. சுவாசிப்பதால் ஏற்படும் பாதிப்பு, பெரும்பாலும் அமிலங்களினாலும் அதன் ஆக்ஸிகரணத்தினாலும் ஏற்படுவதாகும். ஆகவே, உயிரியல் அமைப்புகளில் குரோமியம் ஏற்படுத்தும் மாற்றங்களை ஆராய வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது.

முதுகலை சுற்றுச் சூழல் அறிவியல் துறை,
பிஷப் ஹீபர் கல்லூரி, திருச்சி - 620 017.

எனவே, மேற்கண்ட தொழிற்சாலைகளில் பணிபுரியும் தொழிலாளர்களின் உடலில் குரோமியத்தின் அளவு அதிகரிக்கும் போது, அது எவ்வாறு மனிதனைப் பாதிக்கிறது என்பது பற்றிய ஒரு விழிப்புணர்ச்சியை தொழிலாளர்களின் மத்தியில் வெளிக் கொணர்வதே இந்த ஆய்வின் நோக்கமாகும்.

பொருட்களும், முறைகளும்

இந்த ஆய்விற்காகத் தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து 15 நபர்களும் மின்முலாம் பூசும் தொழிற்சாலையிலிருந்து நபர்களும் ஆக மொத்தம் 22 நபர்கள் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டனர். இவர்கள் அனைவரும் ஆண்கள். இவர்களது வயது வரம்பு 21 முதல் 55 வரை ஆகும், (37.8 $\pm$ 9.59SD). இத்தொழிலில் இவர்கள் ஈடுபட்டகாலம் 4 முதல் 25 வருடங்கள் ஆகும் (11.4 $\pm$ 5.37 SD). இவர்களில் மொத்தம் 12 நபர்கள் புகைப்பிடிக்கும் பழக்கம் உள்ளவர்கள் என்பதும் கண்டறியப்பட்டது.

புதன் மற்றும் சனிக்கிழமை ஆகிய இந்த இரண்டு வேலை நாட்களின் இறுதியிலும், ஓய்விற்குப் பிறகு தொழிலைத் துவங்கும் திங்கட்கிழமையன்றும் அவர்களின் சிறுநீர், நன்றாக சுத்தம் செய்யப்பட்ட பாலீதீன் புட்டிகளில் சேகரிக்கப்பட்டது. பின்னர் இதை ஆய்வு துவங்கும் காலம் வரை - 20°ல் உறை நிலைபடுத்தப் பட்டது. சிறுநீரில் உள்ள குரோமியத்தின் அளவு பிளாஸ்மா எமிஷன் ஸ்பெக்ட்ரோஃபோட்டோமீட்டர் என்ற கருவியின் மூலம் கண்டறியப்பட்டது.

முடிவுரை மற்றும் விவாதம் :

சராசரி குரோமியத்தின் அளவு பற்றிய விவரம் அட்டவணை 1ல், கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. புதன்கிழமை மாலை எடுத்த மாதிரியில் சராசரி 22.1 μg/l குரோமியமும், சனிக்கிழமை மாலை எடுத்த மாதிரியில் அதைவிடச் சற்று அதிகமாக சராசரி 22.9μgl. குரோமியமும் இருப்பது தெரியவந்தது. இந்த முடிவுப்படி உடலில் எந்த அளவு குரோமியம் சேர்க்கையாகிறது என்பது தெளிவாகிறது (Sjozren *et al* 1983). குரோமியத்தின் அளவு வயதைப் பொறுத்து அதிகமாகிறது. ஆனால் 41 - 50 வரை உள்ள வயது விகிதத்தில் சராசரி குரோமியத்தின் அளவு குறைகிறது. ஏனெனில், இது உடல்நலத்தைப் பொறுத்து அமைவதாக அறியப்பட்டது

அட்டவணை-1 தொழிலாளர் விவரங்கள்

எண்	வயது	தொழலில் ஈடு பட்டுள்ள காலம் (வருடம்)	நாள் ஒன்றுக்குத் தொழிலில் ஈடு பட்டுள்ள நேரம் (மணி)	புகைப் பிடிப்ப வர்கள்	மது அருந்து பவர்கள்	சிறுநீரில் உள்ள குரோமியத்தின் அளவு µg/1. புதன்கிழமை	சனிக்கிழமை	திங்கட்கிழமை
மின் முலாம் பூசும் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள்								
1	25	7	8		X	14.0	16.0	6.0
2	29	8	8		X	21.0	29.0	6.0
3	30	12	8	X	X	16.0	18.5	5.0
4	35	12	8	X	X	30.0	29.0	6.8
5	38	20	8	X	X	23.0	28,0	8.0
6	51	20	8		X	23.0	22.0	7.0
7	55	25	8	X	X	23.0	28.0	7.5
தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளில் வேலை செய்பவர்கள்								
8	21	4	8	X	X	14.0	11.0	4.0
9	23	4	8		X	18.5	16.0	8.5
10	26	7	8	X	X	12.0	21.0	3.5
11	30	12	8	X	X	22.5	26.0	8.0
12	32	7	8		X	28.0	30.5	4.5
13	37	9	8		X	20.0	10.0	8.0

தொடர்ச்சி

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	39	16	8			28.5	24.0	10.0
15	41	12	8	X	X	30.5	28.0	9.0
16	42	18	8			25.0	26.5	10.0
17	43	10	8			14.5	16.0	8.0
18	44	12	8		X	32.0	28.5	3.5
19	45	8	8	X	X	30.0	35.0	5.0
20	47	9	8	X	X	10.5	9.5	4.0
21	48	6	8			20.5	26.0	6.0
22	51	13	8			15.0	27.0	5.5

X = ஆம்

(Markel and Lucas, 1975) மேலும், தொழிலாளர்கள் இத் தொழிலில் ஈடுபடும் காலத்தைப் பொறுத்தும் அமைகிறது. டாலேஜர் (Dalazer, 1980). அட்டவணை 2,3 & 4 புகை பிடிப்பவர்கள், மற்றும் மதுப்பழக்கம் உடையவர்களிடம், இப்பழக்கங்கள் இல்லாதவர்களை விட குரோமியம் அதிக அளவு உள்ளது எனக் கண்டறியப்பட்டது (அட்டவணை 4).

மேற்கண்ட ஆய்வின்படி 10 μg l. க்கு அதிக அளவு குரோமியம், குறைந்த பட்சம் தோல்வியாதிகளை குறிப்பாக விரல்களுக்கிடையே ஏற்படுத்துகிறது. குரோமியத்தின் அளவு இதைவிட அதிகமாக ஆகும்போது கீழ்க்கண்ட நோய் களை உண்டாக்குகிறது. 1) நுரையீரல் புற்றுநோய் 2) சுவாசக் குழாய் புற்றுநோய் 3) மாலைக்கன் நோய் 4) மூக்கில் கட்டி 5) முகத்தில் தோல் சுருக்கம் மற்றும் தோல் புண் (Lanzard and Norseth 1975, Axelsson *etal* 1980, Blair *etal*, 1980)

மேற்குறிப்பிட்ட நோய்கள் தொழிலாளர்களுக்கு வராமலும் குரோமியத்தில் நச்சுத்தன்மையைத் தவிர்ப்பதற்கும் கிழே சில பரிந்துரைகள் தரப்பட்டுள்ளன.

1. தொழிற்சாலைகள் சிறந்த மருத்துவ வசதிகளை தொழிற் லாளர்களுக்குச் செய்து தரவேண்டும்.

2. தொழிலாளர்கள் 5 வருடத்திற்கு மேல் ஒரு குறிப்பிட்ட பணி இடத்தில் வேலை செய்யக்கூடாது.

3. அவர்கள் தகுந்த காலகட்டத்திற்கேற்ப பணி மாற்றம் செய்யப்படல் வேண்டும்

4. தொழிற்சாலைகளுக்குள் சிறந்த காற்றோட்ட வசதி இருத்தல் வேண்டும்.

5. தொழிலாளர்கள் குரோமியத்தைக் கையாளும்போது தகுந்த பாதுகாப்பு உறைகளை அணிந்து பணிபுரிய வேண்டும்.

அட்டவணை-2 : வயது அடிப்படையில் சராசரி குரோமியத்தின் அளவு

பிரிவு	வயது	புதன்கிழமை	சனிக்கிழமை	திங்கட்கிழமை
1	21-30	17.57	19.64	5.86
2	31-40	25.90	24.30	7.46
3	41-50	24.14	24.21	6.50
4	51-60	21.67	27.67	7.00

அட்டவணை-3 : தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள காலத்தின் அடிப்படையில் சராசரி குரோமியத்தின் அளவு.

பிரிவு	நபர்கள்	தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ள காலம் (வருடம்)	புதன்கிழமை	சனிக்கிழமை	திங்கட் கிழமை
1	2	1-5	16.25	13.50	6.25
2	9	1-10	20.17	21.44	5.67
3	6	11-15	25.00	26.50	6.30
4	4	16-20	25.00	25.00	8.75
5	1	21-25	23.00	28.00	7.50
கூட்டு சராசரி			22.1	22.9	6.89

அட்டவணை - 4 : புகைபிடிப்பவர்கள், மது அருந்துபவர்கள் மற்றும் புகைபிடிக்காதவர்கள், மது அருந்தாதவர்களின் சராசரி குரோமியத்தின் அளவு.

	புதன்கிழமை	சனிக்கிழமை	திங்கட்கிழமை
புகைபிடிப்பவர்கள் மது அருந்துபவர்கள்	22.54	22.58	6 86
புகைபிடிக்காதவர்கள் மது அருந்தாதவாகள்	21.65	23,5	6.08

Reference :

Axelsson, G,R. Rylander, and A Schmidt (1980) *Br. J. Mad. 37*· 121-127.

Blair, A and Mason, T. J. (1980) *Arch. Environ. Health, 35*, 92-94.

Dalazer, N.A., T.J. Mason, Fraumeni, J.F., R. Hoover and W.W. Rayne (1980) *J. Occup, Med. 22*, 25-29.

Lanzard, S. and Norseth, T. (1975) *Br. J. Ind. Med.* 32, 62 - 65.

Markel, H L, Jr and Lucas, J.B. (1973) *Health*, Haz. Eval. Rep. 72 - 106, NIOSH, Cincinnati, Ohio.

Sjozren, B, L. Hedstrom and V. Wfvarson (1983) *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 5 1, 341 - 354,

தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளில், மாசுக் கட்டுப்பாடு செய்வதற்கு முன்னும், பின்னும் உண்டான கழிவு நீர், ஜிலேபி கெண்டை மீனின் உயிர்வேதிப் பொருட்களில் தோற்றுவிக்கும் விளைவுகள்

ஜி. எட்வின் சந்திரசேகரன்,
அ. அழகப்பா மோஸஸ்,

முன்னுரை

தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலையின் கழிவு நீரில், பெரும்பாலும் குரோமியம், கால்சியம் மற்றும் பொட்டாசியம் உப்புகளும், குளோரைடுகளும் உள்ளன. பலவகையான வேதியல் மற்றும் உயிரியல் முறைப்படி தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலையின் கழிவு நீர் எவ்வாறு கழிவு நீக்கம் செய்யப்படுகிறது என்று பலர் விளக்கியுள்ளனர். (Bose *et al* 1960, Chakrabarthy et al 1965, Madhav Krishna et al 1967, Nallathamby 1977). இதே போல் தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலையின் கழிவு நீர், நீர் வாழ் உயிரினங்களை எவ்வாறு பாதிக்கிறது என்று சிலர் ஆராய்ந்துள்ளனர். (Eye and Lawrence 1971, Govindan 1981, Guruprasada Rao and Nandakumar 1982). ஆனால் கழிவு நீர், கழிவு நீக்கம் செய்வதற்கு முன்னும் பின்னும் எவ்வாறு மீனின் உயிர் வேதிப் பொருட்களின் அமைப்பைப் பாதிக்கின்றன என்று இன்னும் விளக்கப்படவில்லை. ஆகையால் இந்நிகழாய்வில் கழிவி நீரில், கழிவு நீக்க முறைகளின் முக்கியத்துவம் மீனின் சோதனை மூலம் நிரூபிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

பொருட்களும் முறைகளும்

கெண்டை மீன்கள், (*Sarotherodon mossambicus*) ஆய்வகச் சூழலில் சில நாட்கள் வளர்க்கப்பட்டன. தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்துச் சேகரிக்கப்பட்ட கழிவு நீரின் அடர்த்தி 100 சதவிகிதமாகக் கருதப்பட்டது. பின் இதிலிருந்து 5 சதவிகிதம் கழிவு

சுற்றுச் சூழல் அறிவியல் துறை,
பிஷப்ஹீபர் கல்லூரி, திருச்சி - 17

நீக்கம் செய்யப்படாத கழிவு நீரும், கழிவு நீக்கம் செய்யப்பட்ட கழிவு நீரும் தயார் செய்யப்பட்டன. ஏனெனில் இந்த அளவு கழிவு நீரில் தான் (5%) மீன்கள் அதிகமான நேரம் உயிருடன் இருக்க முடிகிறது. கழிவு நீர் வீழ்படிவு முறை மூலமும், (coagulation) காற்று செலுத்துதல் (aeration) மூலமும் கழிவு நீக்கம் செய்யப் பட்டன.

வீழ்படிவு முறை

வீழ்படிவுக்கு உபயோகிக்கப்பட்ட காரணி அலுமினியம் சல்பேட் ஆகும். உபயோகிக்கப்படும் வீழ்படிவு காரணி வகை, கழிவு நீரின் குணத்திற்கு ஏற்ப நிர்ணயிக்கப்படும். ஒரு லிட்டர் கழிவு நீருக்கு 1 கிராம் அளவு அலுமினியம் சல்பேட் சேர்க்கப்பட்டு நன்கு கலக்கப்பட்டது. வீழ்படிவு 30 நிமிடத்தில் ஏற்பட்டது. மேலே பிரிந்த, தெளிந்த, சுத்தமான திரவம் சேகரிக்கப்பட்டு பின் அதிலிருந்த 5% அளவுள்ள கழிவு நீர் பெறப்பட்டது. காற்று செலுத்துதல், 30 நிமிடங்கள் 1 கி.கி/செ,மீ என்ற அழுத்தத்தில் செய்யப்பட்டபின் அது கழிவு நீக்கம் செய்யப்பட்ட கழிவு நீராகக் கொள்ளப்பட்டது. சராசரியாக 1.9 கி. எடையுள்ள மீன்கள் தொட்டிக்கு ஐந்தாக மூன்று சோதனைத் தொட்டிகளிலிடப்பட்டு சோதனைச் செய்யப்பட்டது. முதல் தொட்டியில் கழிவு நீக்கம் செய்ய பட்ட நீரும், இரண்டாம் தொட்டியில் கழிவு நீக்கம் செய்யப்படாத நீரும், மூன்றாவது தொட்டியில் ஒப்புமைக்காகத் தண்ணீரும் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது. கழிவு நீக்கம் செய்யப்பட்ட நீரிலும் நன்னீரிலும் 60 மணி நேரம் இருக்கச் செய்து அதன்பின் விளைவுகளுக்காக ஆராயப்பட்டது.

முடிவும் விவாதமும் :

கழிவு நீக்கம் செய்யப்படாதக் கழிவு நீர், கழிவு நீக்கஞ் செய்யப்பட்ட கழிவு நீர் மற்றும் நன்னீர் இவைகளின் இயற்பியல், வேதியல் குணங்கள் தரமான முறைகளைக் கையாண்டு ஆராயப் பட்ட முடிவுகள் அட்டவணை 1-ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. எந்த ஒரு நச்சுப் பொருளும் உயிர் செயலியலில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை, உயிர் வேதிப் பொருட்களின் நிலைகள் ஏற் படுத்தும் மாற்றங்களைக் கொண்டு அறியலாம். மீனின் உயிர் வேதிப் பொருட்களின் நிலையில் தோல் பதனிடு தொழிற்

அட்டவணை 1 கழிவுநீரின் இயற்பியல் மற்றும் வேதியற்பண்புகள்

பண்புகள்	ஒப்புமைக் கான நீர்	தோல்பதனிடும் தொழிற்சாலை கழிவு நீர் 5%	
		கழிவு நீக்கம் செய்வதற்கு முன்	கழிவு நீக்கம் செய்த பின்
pH	6.80	10 65	10 50
மொத்த திடப்பொருள்	388.00	3584.00	1436.00
மொத்த கரைந்துள்ள திடப் பொருள்	304.00	992.00	168.00
மொத்த மிதக்கும் திடப்பொருள்	84.00	2592.00	1268.00
நீரின் மொத்த கடினத் தன்மை	150.00	190.00	184 00
கால்சியம்	24.85	26.45	22.00
மெக்னீஷியம்	36.22	53.707	47 294
பாஸ்பேட்	0.012	0.015	0.006
கரைந்துள்ள ஆக்ஸிஜன்	8.00	0.5	3.4
BOD	...	148 2	140.2

pH தவிர மற்ற அனைத்தும் மிகி/லி% குறிக்கப்பட்டுளள்து.

அட்டவணை 2 ஜிலேபிகெண்டை மீனின் உயிர் வேதியியல் பண்புகள்

பண்புகள்	ஒப்புமை மீனின் பண்புகள்	தோல் பதனிடும் தொழிற் சாலைக் கழிவு நீர் 5%	
		கழிவு நீக்கம் செய்வதற்கு முன்	கழிவு நீக்கம் செய்த பின்
	mg. %	mg. %	mg. %
குளுக்கோஸ்	0.4	0.3	0.3
கிளைக்கோஜன்	0.9	0.6	0.9
புரதம்	6.5	4.5	5.0
அமினோ அமிலம்	2.4	2.0	2.2
கொழுப்பு	2.0	1.4	1.6
கொலஸ்ட்ரால்	3.0	2.5	2.7

சாலைகளின் கழிவுகள் ஏற்படுத்தும் விளைவை அறிய குளுக்கோஸ், கிளைக்கோஜன், புரதம், அமினோ அமிலங்கள், கொழுப்புகள், கொலஸ்ட்ரால் போன்ற உயிர் வேதிப் பொருட்களின் நிலை ஆராயப்பட்டது (அட்டவணை - 2). எல்லா உயிர் வேதிப் பொருட்களின் நிலைதலும் மாற்றம் ஏற்பட்டாலும் சில பொருட்களில் ஏற்பட்ட குறைவு குறிப்பிடத்தக்க அளவில் உள்ளது. குளுக்கோஸின் நிலை குறைந்தது ஒரு வேளை அதிக மான குளுக்கோஸ் சிதைவினால் போன்றியிருக்கும். இதே காரணம், ஹொச்சாகா மற்றும் சோமன், (Hochakka and Somen 1973) என்பவர்களால் கூறப்பட்டுள்ளது. கிளைக்கோஜன் குறைவு அதிகமான கிளைக்கோஜன் சிதைவினால் இருக்கலாம், கிளைக்கோஜன் மற்றும் குளுக்கோஸ் சிதைவு நச்சுப் பெருட் களால் தூண்டப்பட்டிருக்கும். ஆக்ஸிஜன், சக்தித் தேவையை ஈடு செய்யும் பொருட்டு தூண்டப்பட்டிருக்கும். இதே காரணம், ஃப்ருட்டன் மற்றும் சிம்மண்ட்ஸ், (Fruton and Simmonds 1965) என்பவர்களாலும் கூறப்பட்டுள்ளது. புரத அளவு குறைவு, கழிவு நீரின் நச்சுப் பொருட்களால் உண்டாகியிருக்கும். கிரே மற்றும் மெக்கின்ஸி (Gray and Mekenzee 1970) என்போர், புரத அளவுகளை வெளிப்புறக் காரணிகளே பாதிக்கின்றன எனக் கூறி யுள்ளனர். இங்கு வெளிப்புறக் காரணி, கழிவி நீரின் நச்சுப் பொருள் மட்டுமேயாகும். இவைகள் குளுக்கோநியோஜெனிசிஸ் பாதை மூலம்குளுக்கோஸாக மாற்றப்பட்டு, சக்தி தேவைக்கு உபயோ கிக்கப்பட்டதால் கொழுப்பு, கொலஸ்ட்ரால் குறைவு ஒரு வேளை தோன்றியிருக்கும்.

கழிவு நீக்கம் செய்யப்பட்ட நீருக்கு உட்படுத்தபபட்ட மீனில் தோன்றிய உயிர் வேதிப் பொருள்களின் நிலைகள், நன்னீரில் உட்படுத்தப்பட்ட மீனின் உயிர் வேதிப் பொருள்களின் நிலை யோடு ஒப்பிடப்படும்போது கழிவு நீக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்ட நீரில் விடப்பட்ட மீனில் காணப்படும் வேறுபாடு குறிப்பிடத் தக்கதாக இல்லை. இதிலிருந்து இந்த ஆய்வில் உபயோகிக்கப் பட்ட வழிபடிவுமுறை, காற்று செலுத்துதல் போன்ற கழிவு முறைகள், கழிவு நீரின் நச்சுத் தன்மையை ஓரளவு குறைந்துள்ளன என்று புரிந்துக் கொள்ள முடிகிறது.

தரம் வாய்ந்த முறைகளைக் கையாண்டு கழிவு நீரில் கழிவு நீக்கம் செய்தோமேயானால் கழிவு நீரின் நச்சுத் தன்மையையும்,

கழிவு நீர், நீர் வாழ் உயிரினக்களில் ஏற்படுத்தும் விளைவு களையும் குறைக்க முடியும் என்று புரிந்து கொள்ள முடிகிறது. எனவே தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளில் பல்வேறு வேதியல் மற்றும் உயிரியல் முறைகளைக் கொண்டு கழிவு நீக்கம் செய்யப் பட்ட பின்பு, கழிவு நீரை வெளியேற்றலாம். இவ்வாறு கழிவு நீக்கம் செய்யப்பட்ட நீர், ஆறு, குளம் குட்டைகளில் கலந்தாலும் அவற்றினால் பெரும் பாதிப்பு நீர் வாழ் உயிரினங்களுக்கு ஏற்படாது.

References

Bose, S.M., Muthiah, P.M, and Nayudamma, Y. (1960) certain treatments on the chemical and biological characte ristics of tannery effluents. Symp. on Utilisation of by-products of leather Ind. CLR/I Madras pp. 58-69.

Chakrabarthy, R.N., Khan, A.C. and Chandra, H. (1965) Activated sludge treatment of tannery wastes, In-proceedings of the Symposium on water pollution control, CPHERI, Nagpur, Vol. 2, pp. 1-12.

Eye, J.D. and Lawrence (1971) Treatment of waste from a sole leather tannery *J Wat. Pollut. Cont. Fed. 43* 2291-2303.

Fruton, J.S. and S. Simmonds (1965) General Bio-chemistry Asia Publishing House, Madras

Govindan, V. (1981) Studies on algae in relation to treatment of waste waters. Ph.D. Thesis.

Gray, R,W. and Mckenzee, J.A. (1970) Muscle protein electro phoresis in the genus Salmo of Eastern Canada, *J Fish, Res. Bd, Can: 27,* 2109-2112.

Guruprasada Rao. M. and Nandakumar, M.V. (1981) Analysis of irrigation reservoir contaminated by tannery efftuents. *Indian J. Environ. Health 23,* 239-241,

Hochackka, P.W. and G.N. Somen (1973) Strategies of Bio chemical adaptation (Philedelphia) W.B. Saunders Company, PP 132 74..

Madhavakrishna, W., Bose S.M. Nayudamma, Y. (1967) Stan dardisation of trickling filter process for the pilot plant treatment of tannery effulents. *The tanner 22*. 247-250.

Nallathamby, P. (1977) Treatment of tannery effluent. J. Inst. Publ. Hlth. Engr. 3rd Nath. Convention Envir. Engg. Madras pp. 1-9.

கால்நடைக் கழிவுகளை உபயோகித்து ஒருங்கிணைந்த சாண எரிவாயு அமைப்பு

பெ. இரா. பாலசுப்பிரமணியம்
இரா. கஸ்தூரிபாய்

முன்னுரை :

இன்றைய சமுதாயம், வளர்ந்துவிட்ட தொழிற்சாலைகள், குறைந்துவிட்ட காட்டு வளம் ஆகிய இரண்டின் விளைவாகப் பொருளாதார அடிப்படையில் பிரச்சினைகளைச் சந்திக்க வேண்டியுள்ளது. இதனால் மனிதன் தன்னுடைய வீட்டுத் தேவைகளுக்கும், விவசாயத்திற்கும் மற்ற தொழில்களுக்கும் மாற்று எரிபொருள் கிடைக்கும் வழிகளை ஆராய வேண்டியுள்ளான். இதற்காகக் கழிவுகளிலிருந்து எரிவாயு தயாரிக்கும் முறை மிகவும் ஏற்றுக் கொள்ளப்பட்ட ஒன்றாக உள்ளது. இதற்கு வேண்டிய மூலப் பொருள்கள் யாவும் உடனடியாகக் கிடைக்கக் கூடியதாகவும், இதன் செயல்முறை வெற்றிகரமானதாகவும் உள்ளதால் இது முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது. இந்த எரிவாயு புகையில்லாமல் எரிந்து சுற்றுப்புறச் சூழலை மாசுபடுவதைத் தடுக்கின்றது, எரிவாயு தயாரித்த பின் கிடைக்கும் கழிவு நல்ல உரமாகவும் பயன்படுகின்றது. உரமானது விவசாயத்திற்கும், மீன் வளர்ப்பதற்கும் உபயோகப்படுகின்றது. எரிவாயு முற்றிலும் சுற்றுப்புறக் காற்று மண்டலத்துடன் நேரடித் தொடர்பு இல்லாமல் தயாரிக்கப்படுவதால் கழிவுகளில் உள்ள நோய்க் கிருமிகளும், விவசாயத்திற்கு இடையூறு செய்யும் களைகளின் விதைகளும் அழிக்கப்படுகின்றன. இன்றையச் சூழ்நிலையில் இவையனைத்தையும் ஒருங்கிணைத்து ஒரு திட்டம் தயாரிக்கும் பொழுது அது வளர்ந்துவரும் மூன்றாவது உலக நாடுகளுக்கு மிகவும் பயனுள்ளதாக அமையும். இங்கு கால்நடைக் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தும் ஒருங்கிணைந்த சாண எரிவாயு அமைப்பு விரிவாக விளக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆற்றல், சூழல் மற்றும் வளத்துறை
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம்
மதுரை-625 021, தமிழ்நாடு

உலகின் பல்வேறு நாடுகளிலும் இம்மாதிரி ஒருங்கிணைந்த ஒரு சில அமைப்புகள் செயல்பட்டு வருகின்றன. மேலும் பல அமைப்புகள் இன்னும் ஆராய்ச்சிக்கூட அளவிலேயே ஆராயப்பட்டு வருகின்றன.

உலகநாடுகளில் உள்ள செயல்முறை அமைப்புகள் :

நுயூகினியாவில் (Frankel 1977) உள்ள ஓர் அமைப்பு எரிவாயு தயாரித்தல், பாசிகள் தயாரிப்பு, மீன் வளர்ப்பு, வாத்து வளர்ப்பு, விவசாயம் அனைத்தையும் தன்னகத்தே கொண்டு வெற்றிகரமாகச் செயல்பட்டு வருகின்றது. இங்கு மனித மலம் மூலப் பொருளாக உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றது. தாய்லாந்தில் (Sundhagul, 1979) கோழி, பன்றி, மீன் வளர்ப்பு, விவசாயம், எரிவாயு தயாரித்தல் ஆகிய ஒருங்கிணைந்த அமைப்பு செயல்பட்டு வருகிறது. இத்திட்டத்தில் ஒன்றின் கழிவுப் பொருள் மற்றொன்றில் மூலப்பொருளாக செயல்படுகின்றது. மேலும் தாய்லாந்தில் மிகப் பெரிய அளவில் (UNEP, 1979) ஒருங்கிணைந்த ஓர் அமைப்பு ஒரு நாளைக்கு 450 டன் அரிசியைச் சுத்தப்படுத்துவதுடன் அதிலிருந்து கிடைக்கும் கழிவுப் பொருள்களிலிருந்து 6000 கோழிகள், 7000 வாத்துக்கள், 6900 பன்றிகள், வளர்ப்பு, எரிவாயு உற்பத்தி மற்றும் விவசாயம் அனைத்தையும் தன்னகத்தே கொண்டு நன்றாக செயல்பட்டு வருகின்றது. பிலிப்பைன்ஸில் (Obias, 1982) 10,000 பன்றிகள், 10,000 வாத்துக்கள் மற்றும் கால்நடைகளைக் கொண்ட ஒருங்கிணைந்தத் திட்டமும், அமெரிக்காவில் (Hamburg, 1983) ஒமேகா - ஆல்பா சுழற்சி அமைப்பும் வெற்றிகரமாகச் செயல்படும் அமைப்புகளாகும்.

சைனாவில் ஒரு வருடத்திற்கு 1400 மில்லியன் டன்கள் கழிவு கிடைக்கின்றது. இங்கு 71,14,000 எரிவாயுக் கலன்கள் செயல்பட்டு வருகின்றன, (Yi, 1981), சைனாவில் 90 சதவீதம் சேகரிக்கப்பட்டு மீன் வளர்ப்பு அமைப்புகளில் நல்ல முறையில் உபயோகப்படுத்தப்படுகின்றன. (McCarry, 1976). இதுவே கழிவுகளை உபயோகப்படுத்துவதில் பழமையானதும் வெற்றிகரமானதும் ஆகும். அவர் மேலும் இவ்வாறு குறிப்பிடுகின்றார். ''கொள்கைகளும். குறிக்கோளும் செயல்பாட்டு முறை மூலம் நன்றாக விளக்கப்பட்டும், அடையப்போகும் நன்மைகள் தெளிவாகத் தெரிந்தும், இதுமாதிரியான அமைப்புகள் இன்னும் நல்ல முறையில் ஏற்றுக் கொள்ளப்படவில்லை''. இதை இன்றையச் சமுதாயம் நன்றாக உணர வேண்டும்.

தற்போதைய செயல்முறை அமைப்பும் பலன்களும் :

இந்தியாவில் 600×10^6 டன்கள் விவசாயக் கழிவுகளும், 370×10^6 கால்நடைக் கழிவுகளும் கிடைக்கின்றன (Patel, 1981). இந்தியாவில் எரிவாயு தயாரிக்கும் முறை 1939 - லிருந்தே செயல் பட்டுவருகின்றது. இந்தியாவில் 237 மில்லியன் கால் நடைகளும், 7.14,625 சாண எரிவாயுக் கலன்களும் (1986) இருக்கின்றன, (Vyas et al, 1987) அந்தக் கழவிலிருந்து 40,000 மில்லியன் கனமீட்டர் சாண எரிவாயு தயாரிக்கமுடியும். இது வரையிலும் எரிவாயுக்கலம் எரிவாயு தயாரிக்க மட்டுமே பயன் படுத்தப்பட்டு வந்துள்ளது. தற்பொழுது சாண எரிவாயுக் கலத்தி- லிருந்து வரும் கழிவானது நல்ல உரச் சத்தைக் கொண்டுள்ளது. இதை ரசயான உரங்களுக்கு மாற்றாக உபயோகப்படுத்தும் முறையை சமீப காலமாகத்தான் மக்கள் உணர்ந்து வருகின்றார்கள். சாணத்தில் எந்த அளவு உரக்சத்து உள்ளதோ அதே அளவு கழிவிலும் உள்ளது. குறிப்பாக நைட்ரஜன், பாஸ்பரஸ் மற்றும் பொட்டாசியம் அளவுகள் அப்படியே திரும்பக் கிடைக்கப் பெறப்- படுகின்றன. மேலும் அமோனியா நைட்ரஜன் என்னும் உரச்சத்து 70 சதவீதம்வரை கூடுதல் அடைகின்றது. ஃபாஸ்பரஸ் உரச்சத்து 30 சதவீதம் வரை குறைகின்றது.

சாண எரிவாயுக் கலத்திலிருந்து வரும் கழிவை நீரில் சரியான அளவில் கரிமப் பொருள் (Organic matter) இருக்குமாறு கரைக்கும்பொழுது. நுண்ணுயிர்களால் இரசாயனத் துகள்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இதனால் ஃபாஸ்ஃபரஸ், பொட்டாசியம் மற்றும் சோடியம் அளவுகள் முறையே 60%,13-30%,40-70% வரை உயர்கின்றன. இந்தக் கரிமப் பொருள்களை சிதைக்கத் தேவைப் படும் பிராண வாயுவின் அளவு (BOD) 30-70% வரை குறைகின்றது. இது கரிமப் பொருளைச் சுற்றுப்புறத்திற்கு கேடில்லாமல் மாற்றியதைக் காட்டுகின்றது. இந்த நீருடன் பாசி வகைகளை (Algae)வளர்க்கும் பொழுது, அமோனியா நைட்ரஜன், ஃபாஸ்ஃபரஸ் மற்றும் கரிம நைட்ரஜன் முறையே 80-100%, 60-80% மற்றும் 50-70% உட்கிரகித்துக் கொள்ளப்படுகின்றது. இதனால் புதிய நுண்ணியிர்கள் பெருக்கமடைந்து நீரில் வாழும் மற்ற உயிர்களுக்கு உணவாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகளைப் பயன்படுத்தி மீன்களின் உயிரி உணவாகிய டாஃப்னியா சிமிலிஸ் (*Daphnia*

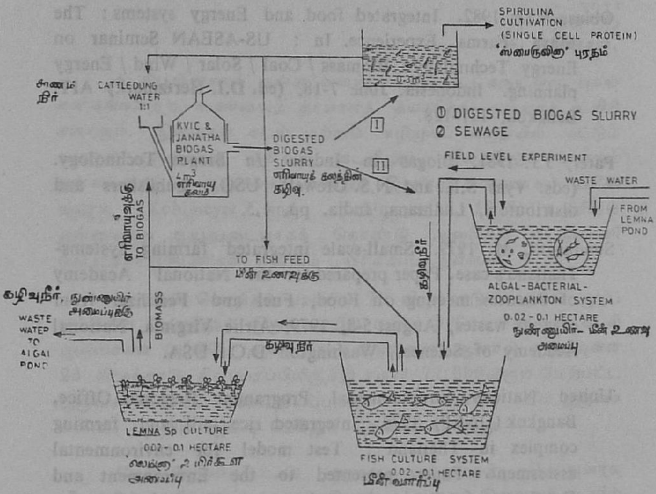
similis) வளர்ப்பது நல்ல முறையாகத் தெரிவு செய்யப்பட்டுள்ளது. இந்த நீரில், ஒரு டா∴ப்னியா சிமிலிஸ் 30-38 நாட்களில் 478-691 வரை பெருகிவிடுகின்றது.

மேலும் இந்நீரிலிருந்து லெம்னா (*Lemna* sp.) என்னும் நீரில் மிதக்கும் செடிகளைக் கொண்டு உயிர்க்கூளம் தயாரிக்க முடியும். இது (30-40%) புரதச்சத்து உடையதாக இருப்பதால் மீன் உணவாகவும், எரிவாயு மூலப் பொருளாகவும் பயன்படுத்தலாம். மண்புழு வளர்ப்பதற்கும், உரத்தன்மையை உயர்த்துவதற்கும் சாண எரிவாயு கலக் கழிவை மூலப்பொருளாக பயன்படுத்தலாம் (Balasubramanian and Kasturi Bai, 1988). மேற்கூறிய இவையனைத்தையும் ஒன்றாகக் கொண்ட ஒருங்கிணைந்த அமைப்பு (படம் 1) விரிவாகக் காட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த அமைப்பில் உள்ள நன்மைகள்-

1. மாட்டுச் சாணமே மூலப்பொருளாக உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றது.
2. எரிவாயு தயாரித்தபின் கிடைக்கும் கழிவில் உரம் திரும்பக் கிடைக்கின்றது.
3. இந்த அமைப்பின் உள் அமைப்பான நுண்ணியிர், மீன் உணவு, மீன்வளர்ப்பு, மற்றும் லெம்னா உயிர்கூள அமைப்பில் ஒரு பகுதியின் கழிவு, இன்னோரு பகுதிக்கு மூலப்பொருளாக பயன்படுகின்றது.
4. சரியான விகிதத்தில் நீரில் இந்தக் கழிவுகளைக் கலக்கும் பொழுது சுற்றுப்புறம் தூய்மைக்கேடு அடைவதில்லை.
5. இயந்திரம், இரசாயன உரங்கள் இவற்றிற்கு பதிலாக உயிர் அமைப்புகளே உபயோகப்படுத்தப் படுகின்றன.
6. அமைப்பு தன்னிறைவு பெறுகின்றது.
7. நமது நாட்டின் சூழ்நிலைக்கு இதுமிகவும் ஏற்றது.

ஆராய்ச்சிக்கு பொருளுதவி செய்த மாற்று சக்தி வளத் துறைக்கு (புதுடெல்லி) நன்றி (Department of Non-conventional Energy Sources, New Delhi).

படம் 1 ஒருங்கிணைந்த சாண எரிவாயு அமைப்பு



References :

Balasubramanian, P.R. and R. Kasturi Bai. 1988. Vermiculture (*Megascolex sp.*) using cowdung, digested biogas slurry and water hyacinth (*Eicchornia crassipes*). Seminar on Energy, Environment and Natural Resources, March, Madurai, p. 11.

Frankel, S. 1977. Working towards a village technology : recycling waste *Papua New Guinea medical journal 18* : 1

Hamburg, R.A. 1983. Symbiotically Integrated Organic Recycling/ Renewable Energy Systems. Alternative Energy Sources. V Part E : Nuclear / Conservation / Environment (ed. T.N. Veziroglu) Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam. 249-268.

McCarry. M.G., 1976. The taboo resources, the use of human excreta in Chinese Agriculture. *Ecologist*, 6 (4)

Obias, E.D. 1982. Integrated food and Energy systems: The Maya Farms Experience. In : US-ASEAN Seminar on Energy Technology : Biomass / Coal / Solar / Wind / Energy planning. Indonesia. June 7-18, (ed. D.I. Hertzmark) AIT, Bangkok, 121-128.

Patel, J.J. 1981. Biogas in India. *In* Biogas Technology. (eds. Vyas S.K. and N.S. Grewel) USG publishers and distributors, Ludhiana, India. pp. 1,5.

Sundhagul, M. 1979. Small-scale integrated farming systems-Thailand's case. Paper prepared for the National Academy of Sciences meeting on Food, Fuel and Fertilizer from organic wastes, August 5-8, 1979, Airlie, Virginia. National Academy of Sciences, Washington D.C., USA.

United Nations Environmental Programme Regional Office, Bangkok (UNEP) 1979. Integrated rice mill and farming complex in Thailand : Test model for environmental assessment. Paper presented to the Environment and Development. Regional seminor on Alternative patterns of Development and Life style in Asia and the pacific, August 14-18, Bangkok, Thailand.

Vyas, S.K., N.S. Sandhar and K.N. Duggal 1987. Biogas Technology - Problems and prospects - An Introduction. *In*. proceedings, of the National workshop on Biogas Technology. Ludhiana, July 3-4, (eds) USG Publishers and Distributors. Ludhiana India, 1-2.

Yi, M. 1981. Biogas for rural community in mainland, China, Intencienia, *6* : 2, 75-76.

மரத்தைச் சிதைக்கும் கடல் பூஞ்சைகள்

அ. சிவகுமார்,
க. கதிரேசன்,

கடல்பூஞ்சைகள் நன்கு வளர்ச்சியுற்ற, உட்கருஉள்ள, பசுங் கனிகங்களற்ற, உணவைத் தாமாகத் தயாரிக்க முடியாத உயிரிகளாகும். இவைகள் கடல் மற்றும் கழிமுகப் பகுதியில் மட்டும் வளரும் பூஞ்சைகள் என்றும், கடலிலும், நிலத்திலும் வளரும் தன்மைவாய்ந்த பூஞ்சைகள் என்றும் இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம் (Kohlmeyer and Kohlmeyer 1979) உயிரியல் தன்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு அவைகள் ஒட்டுண்ணி என்றும்சாறுண்ணிகள் என்றும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

உலகின் மொத்தப் பரப்பில் 75 விழுக்காடு கடலால் சூழப் பட்டுள்ள போதிலும் இதுவரையில் சுமார் 500 வகையான கடல் பூஞ்சைகள் மட்டுமே கண்டறியப்பட்டுள்ளன. ஆனால் எஞ்சியுள்ள 25 விழுக்காடு நிலப்பரப்பிலிருந்து சுமார் 77,000-க்கும் மேற்பட்ட பூஞ்சை வகைகள் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. எனவே கடல் பூஞ்சைகளைப் பற்றிய ஆய்வு பெரிதும் தேவைப்படுகிறது,

பேசிடியோமைசெடஸ் வகைப் பூஞ்சைகள் பொதுவாக நிலத்தில் அதிகமாகக் காணப்படுபவை. ஆனால் இவைகள் கடலில் மிகவும் அரிதாகக் காணப்படுகின்றன. நான்கு இனங்கள் மட்டுமே இந்தப் பிரிவில் கண்டறிப்பட்டுள்ளன.

மரங்களைச் சிதைக்கும் கடல் பூஞ்சைகள் :

மரக்கட்டைகளைச் சிதைக்கும் கடல்பூஞ்சைகளைப் பற்றிக் கடந்த சில ஆண்டுகளாக கவனத்துடன் ஆராயப்பட்டு வருகின்றன முதன்முதலாக 1944 ஆம் ஆண்டு மரத்தைச் சிதைக்கும் கடல் பூஞ்சைகளைப் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொண்டனர். (Barghroon and Linder 1944). அதன் பின்னர் கடலில் உள்ள

கடல்வாழ் உயிரியல் உயர் ஆய்வு மையம்,
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம்.
பரங்கிப்பேட்டை 608 502

கரிமப் பொருள்களைச் சிதைப்பதை மேலும் பல ஆராய்ச்சியாளர்கள் உறுதிப்படுத்தி உள்ளனர். மரத்தைச் சிதைக்கும் கடல் பூஞ்சைகளைக் கடலில் பல வாரங்களோ அல்லது பல மாதங்களோ மூழ்கியுள்ள மரக்கட்டைகளிலிருந்தோ அல்லது கடலிம் மிதக்கும் மரக்கட்டைகள் மற்றும் மாங்ரூ தாவரங்களின் வேர்களிலிருந்தோ எளிய முறையில் சேகரிக்க முடியும். மரக்கட்டையில் இரண்டாவது அடுக்கிலுள்ள செல்லின் சுவர்ப்பகுதிகளில் இப்பூஞ்சைகளின் உடலம் செழிப்பாக வளர்கிறது. மேலும் இவைகள் மரக்கட்டைகளின் செல்களைச் சிதைப்பதால் ஏற்படும் துளைகள் மரக்கட்டையின் குறுக்குவெட்டு தோற்றத்தின் போது துவாரங்கள் போல் தெளிவாக காணப்படுகின்றன.

கப்பல்புழு மற்றும் கிரிப்பில்ஸ் என்பவை கடலில் உள்ள மரக்கட்டைகளைத் துளைக்கும் முக்கிய உயிரிகளாகும், அமெரிக்காவில் மட்டும் இந்த மரத்தைத் துளைக்கும் உயிரிகளால் கப்பல், படகுகள், பாலங்கள், போன்றவற்றிற்கு ஆண்டிற்கு 50 மில்லியன் டாலர்களுக்கும் மேல் இழப்பு ஏற்படுகிறது. மரங்களைத் துளைக்கும் கப்பல்புழுக்களுக்குப் பூஞ்சை, பாக்டீரியா, முதலிய நுண்ணுயிரிகள் பெரிதும் உதவுகின்றது. இந்த கப்பல் புழுக்கள் புதிதாக நீரில் உள்ள கட்டைகளைவிட நுண்ணுயிரிகளால் தாக்கப் பட்ட பழைய மரக்கட்டைகளையே தேர்ந்தெடுக்கின்றன. கடல் வாழ் பூஞ்சை, பாக்டீரியா போன்ற நுண்ணுயிரிகளை மரக்கட்டைகளில் வராதபடி தடுப்பதின் மூலம் மரத்தைத் துளைக்கும் உயிரினங்களிலிருந்து மரங்களைப் பாதுகாக்க முடியும் என்பது கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

மேலும், கடல் பூஞ்சைகளால் சிதைக்கப்பட்ட மரக்கட்டைகள் லிம்னோரியா எனப்படும் மரத்தைத் துளைக்கும் உயிரினங்களுக்கு உணவாகிறது. கடல் பூஞ்சைகளால் சிதைக்கப்பட்ட மரக்கட்டைகள் மரத்தைத் துளைக்கும் இந்த உயிரினங்களின் வாழ்நாட்களை அதிகப்படுத்தி இனப்பெருக்கத் தன்மையையும் அதிகரிக்கிறது. கடல் பூஞ்சைகளால் சிதைக்கப்பட்ட மரக்கட்டைகளை லிம்னோரியா உண்ணும்போது பூஞ்சைகளில் உள்ள புரதசத்துக்கள், எண்ணெய்கள், வைட்டமின்கள், அவைகளில் முட்டைகள் உண்டாவதற்கு உதவுகின்றன.

இந்தியாவில் மரத்தைச் சிதைக்கும் கடல் பூஞ்சைகளைப் பற்றிய ஆய்வுகள் :

மரத்தைச் சிதைக்கும் கடல்பூஞ்சைகளைப் பற்றிய மிகக் குறைந்த ஆய்வுகளே இந்தியாவில் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. இந்தியாவில் முதன்முதலாக 1958-ஆம் ஆண்டு (Becker and Kohlmeyer 1958) ஹேலோஸ்பிரியா குவாடிரிகார்னுடா என்னும் இனத்தைக் கட்டுமரத்தில் இருந்து கண்டறிந்தனர். 1959-ஆம் ஆண்டு கோல்மேயர் பெரலியோமைசெடஸ் லெண்டிபெரஸ் என்ற இனத்தைக் கண்டறிந்தார். கிளடோஸ்போரியம் மற்றும் ஹேலோஸ்-பிரியா குவாடிரிகார்னுடா என்ற இனங்களையும், மற்றும் பாக்டீரியாக்களையும் ஆய்ந்து அறிந்தனர் (Almieda 1963). கோரல்லோஸ்போரா புல்செல்லா மற்றும் கிலேவரியோப்ஸிஸ் பல்போசா இனங்களையும், ஹியூமிகோலா, அலோபலோனெல்லா, லவ்வொர்த்தியா புளோரிடானா, ல. பர்பிரியா, ஹே. குவாரிகார்னுடர் ஆகிய இனங்களையும் கொச்சின் மற்றும் பம்பாய் கடலோரப் பகுதியில் மூழ்கியுள்ள மரக்கட்டைகளிலிருந்து கண்டறிந்தனர். (Kohlmeyer *et al.*, 1963 and Jones 1968) சென்னை அதன் சுற்றிலும் உள்ள இடங்களிலிருந்து சுமார் 22 கடல் பூஞ்சை இனங்களைக் கண்டறிந்துள்ளார்கள். (Raghukumar 1973) அவைகளில் ஹைஹபோஸமைசெடஸ் வகையினங்கள் பெரிகோனியா புரோலிபெரா அஸ்கோமைசெடஸ் வகையினங்கள் கெரொல்லோஸ்-போரா மரிடீமா, கொ. டிரைபர்கேட்டா இவைகள் இந்தியர்வில் முதன்முதலாகக் கண்டறியப்பட்டுள்ளன. (Patel and Borse 1982, 83, 85 Borse 1984,85). இவைகளில் ஹே. பைப்ரோசா, டிரைகுகாகி-லேடியம் லின்டரி இந்தியாவில் முதன்முதலாகக் கண்டறியப்-பட்டுள்ளன் மாங்குரு காடுகளில் பைடியரையோஸ்போரா மேக்ஸினா இனங்கள் மஹாராஷ்டிராவில் பதிவு செய்யப்பட்டுள்ளன (Hyde and Borse, 1986). லோபிஸ்டோமா மாங்ருவிஸ் என்ற மாங்குரு பூஞ்சை இனம் பிச்சாவரம் மாங்குரு மரக்கட்டைகளிலிருந்து கண்டறியப்பட்டுள்ளது (Kohlmeyer and Vittal, 1986).

மேலும் கடல்வாழ் உயிரியல் உயர் ஆய்வு மையத்தைச் சார்ந்த வெங்கடேசன் (Venkatesan 1981) மற்றும் ரவிக்குமார் (Ravikumar 1987) ஆகியோர் பரங்கிப்பேட்டை கடல் சூல்நிலை-

களிலிருந்து கடல் பூஞ்சைகளைப் பற்றி ஆய்வுகள் வெளிவந்து. தற்போது வெள்ளாறு, பிச்சாவரம் மாங்ரூக்களிலிருந்து மரக்கட்டையினைச் சிதைக்கும் பூஞ்சைகளைப் பற்றிய ஆய்வுகள் தொடரப்படுகின்றன.

இந்த பூஞ்சைகள் எந்த அளவிற்கு நாம் இந்தியக் கடலில் சிதைவை ஏற்படுகின்றன என்பதைப் பற்றிய புள்ளிவிவரம் தெளிவாகத் தெரியவில்லை. எனவே இவைகளைப் பற்றிய ஆய்வுகள் பெரிதும் தேவைப்படுகின்றன.

பேராசிரியர் வேணுகோபால், இயக்குநர், கடல்வாழ் உயிரியல் உயர் ஆய்வு மையம், அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம் மற்றும் நிர்வாகிகளுக்கும் பல்கலைக்கழக மானியக்குழு, புதுடில்லி நிதி உதவிக்கும் நன்றி.

References

Almieda, L. J. 1963. Study of microorganisms in relation to attack of timber by marine borers and fouling organisms. Report No. MCML/5/63. Naval chemical and Metallurgical Laboratory, Naval Dockyard, Bombay.

Barghoorn, E. S. and Linder, D. H. 1944. Marine Fungi their taxonomy and biology. *Farlowia, 1*: 395-467.

Becker, G. and Kohlmeyer, J. 1958. Deterioration of wood by marine fungi in India and its special significance for fishing crafts. *J. Timber prayers Preserb. Assoc.* India *4*: 1-10.

Borse, B. D. 1984. Marine Fungi from India. *I. Indian Bot. Reptr. 3*: 156-157.

Borse, B. D. 1985. Marine fungi from India - II Curr. Sci. *54*: 881-882.

Hyde, K. D. and Borse, B. D. 1986 a. Marine fungi from scychelles *Biatriospora marina* gen. et. sp. nov from mangrove wood. Mycotaxon. *26*: 263-270.

Jones, E. B. G. 1968 Marine fungi curr. Sci. 37: 378-379.

Kohlmeyer, J. 1959. Necefundeholziedelner Meeresplize. *Nova Hedwigia 1*: 77-79.

Kohlmeyer, J. 1968. Marine fungi from the tropics *Mycologia 60*: 252-270.

Kohlmeyer, J. and Kohlmeyer, E. 1979. *Marine Mycology* (The Higher Marine *Fungi*, Academic press. New york pp. 690

Kohlmeyer. J. and Vittal, B P.R. 1986. *Lophiostroma mangrovis* an new Ascomycete from the tropics, *Mycologia. 78* : 482-485.

Patil, S.D. and Borse, B.D. 1982. Marine fungi from Maharashtra (India)-I. The genus *Halosarpheia* J. and E. Kohlm. *Indian. Bot. Reptr. 1.* 102-106.

Patil, S.D. and Borse, B.D. 1983 a. Marine fungi from Maharashtra (India)-II. Some mangroves fungi. *Indian Bot. Reptr.* 2 ; 56-58.

Patil, S.D. and Borse, B.D. 1983 b. Marine fungi Maharashtra (India) - III. Some arenicolous fungi. *Indian. Bot. Reptr. 2*: 86-87.

Patil, S.D. and Borse, B.D. 1985. Marine fungi from Maharashtra (India) IV. Some Loculoascomycetes. *Trans. Mycol. Soc. Japan. 26* : 271-276.

Raghukumar, S. 1973. Marine lignicolous fungi from India. *Kavaka 1*: 73-85.

Ravikumar, D.R. 1987. Studies on lignicolous marine fungi in the Vellar estuary, Parangipettai, South east coast of India. M. Phil. thesis, Annamalai University.

Venkatesan, T. 1981. Studies of mycoflora of Picahvaram Mangroves near Portonovo (South India).

லிக்னைட்டைப் பயன்படுத்தி பரப்புக் கவர்ச்சி விசையினால் செயற்கைக் கழிவு நீரிலிருந்து காட்மியத்தை நீக்குதலும் மற்றும் கழிவு நீரால் குரவை மீன்களில் ஏற்படும் உயிர் வேதிய பாதிப்புகளும்

என். பாலசுப்பிரமணியன்,
எம். வசந்தி

முன்னுரை :

தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகளிலிருந்து வெளிவரும் கழிவுநீரிலிருக்கும் குரோமியம், மின்மூலாம் பூசும் ஆலைகளிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் காட்மியம், மற்றும் இன்னபிற ஆலைகளிலிருந்து வெளிவரும் கழிவுநீரானது முன்சிகிச்சையளிக்கப்படாமல் மாசற்ற நன்னீருடன் கலக்கப்படும்பொழுது அந்நீரின் இயற்பியல், வேதியல், உயிரியல் மற்றும் உயிர்வேதியல் பண்புகள் முற்றிலும் மாறுபடுகின்றன என்பது ஆராய்ச்சியாளர்களால் கண்டுபிடிக்கப் பட்டுள்ளன. காட்மியம் நச்சுத்தன்மையால் மிகக் கடுமையான, முற்றிய, நீடித்த, தீவிரமான சிறுநீராகக் கோளாறுகள் (Perry, H.M. et al. 1961) உண்டாகின்றன என்றும், இரத்தக் கொதிப்பால் பாதிப்பு, எலும்பு மஜ்ஜை பாதிப்பு மற்றும் விந்தகப் பாதிப்பு போன்ற பாதிப்புகள் (Schoreder, H.A. et al 1973), உண்டாகின்றன என்பதையும் அறிய பல குறிப்புகள் சான்றாக உள்ளன. இத்தகைய நச்சுத்தன்மையுடன் காட்மியம் என்ற கனமிகு உலோகத்தை மாசுநீரான கழிவுநீரிலிருந்து நீக்க இயற்பிய, வேதிய முறைகள் (Rouse, J.V. 1976) பல இருந்தாலும், சமீப காலமாகப் பரப்புக் கவர்ச்சி விசையினால் கவரும் கவர்ப்பொருட்களைக் கொண்டு நீக்குவதே (Trantayex' J P, 1972, Dean I.F, F.L. Bosqui, and K,H Lanouette, 1972;) சாலச்சிறந்தது, எளிதானது மற்றும் மலிவானது. நாங்களும் அதே வகையான நுணுக்க முறைகளைப் பயன்படுத்த முயற்சி செய்து ஓரளவு வெற்றியும் கண்டுள்ளோம்.

முதுவேதியல் துறை,
பிஷப்ஹீபர் கல்லூரி, திருச்சி,

பயன்படுத்தப்பட்ட பொருட்களும் கையாண்ட முறைகளும் :

ஐம்பது, நூறு, நூற்றைம்பது, இருநூறு மற்றும் இரு நூற்றைம்பது பிபிஎம் காட்மியம் எடை செயற்கைக் கழிவு நீர்களை முறையே தயாரித்து, ஒவ்வொன்றிலும் உள்ள H^+ அயனிகளின் செறிவை ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்குக் கொணர்ந்த பின், தோராயமாக 500 மிகி லிக்னைட்டை சரியாக நிறுத்து ஒவ்வொருக் கழிவு நீரிலும் கலந்து, ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்ட கால அளவு வரை நன்கு கலக்கிய பின், வடிகட்டி, வடிநீரைப் பிரித்தெடுத்து, அவ்வடி நீரிலிருக்கும் காட்மியத்தின் அளவைக் கண்டு கணக்கிட்டப்பின், ஃபிரண்ட்லிக் பரப்புக் கவர்ச்சி ஐசோதெர்ம் சோதிக்கப்பட்டு, வரைபடங்கள் வரையப்பட்டன. H^+ அயனிகளின் செறிவு மாற்றத்தாலும் (அட்டவணை 1), மற்றும் லிக்னைட் கழிவுநீருடன் கலக்கப்படும் நேர அளவின் மாற்றத்தாலும் கவரப்படும் காட்மியத்தின் அளவு எவ்வளவு மாறுபடுகிறது என்பதும் கண்டுபிடிக்கப் பட்டது.

அட்டவணை – 1 : pHன் மாற்றமும் கவரப்படும் காட்மியம் அயனியின் செறிவும்

pH	கவரப்படும் காட்மீயம் அயனின் சதவீதம்
1.5	88.3
1.9	91.9
3.0	86.4
4 4	83.4
5.2	79.5
6.2	73.2
7.2	69.2
8.4	59.4

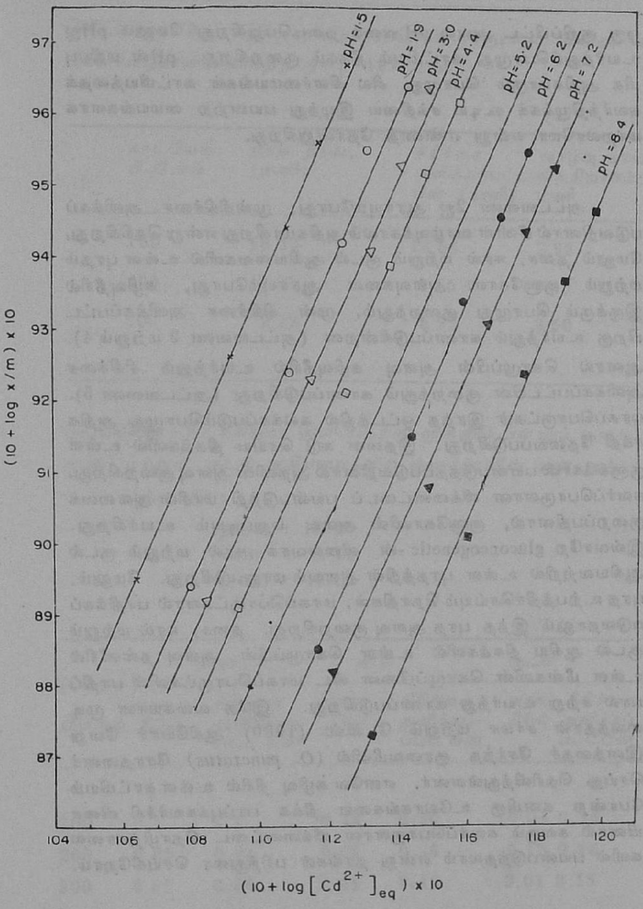
Ophiocephaleus straiatus வகைக் குரவை மீன்கள் காட்மியம் நச்சுத்தன்மையால் எத்துணை அளவு பாதிக்கப்படுகின்றன என்பதும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. மேற்படி மீன்களை நன்னீரிலிட்டு ஒரு நாள் வைத்திருந்து புதிய சூழ்நிலைக்குப் பழக்கப்படுத்திய பின் அம் மீன்களை 100 பிபிஎம் காட்மியம் உடைய கழிவு நீரிற்கு மாற்றி

யவுடன் நேரம் குறிக்கப்பட்டது. இவ்வாறே 200 பிபிஎம் மற்றும் 300பிபிஎம் காட்மியம் உடைய கழிவுநீர்களைப் பயன்படுத்தி சோதனைகள் தொடரப்பட்டன. மேற்படி மீன்கள் இறந்த நேரமும் குறிக்கப்பட்டது. இந்த இறந்த மீன்களின் தசை, கல்லீரல் மற்றும் குடல் ஆகியவற்றை ஆராய்ந்து குளுக்கோஸ், புரதம் மற்றும் கொழுப்பு போன்ற உயிர்வேதிய அங்கங்களின் அளவுகள் கண்டுப்பிடிக்கப்பட்டன (Butler and Springler, 1963).

இவ்வாறே 100, 200 மற்றும் 300 பிபிஎம் காட்மியம் உடைய செயற்கைக் கழிவு நீர்களை முறையே தயாரித்து தோரா யமாக 500 மிகி லிக்னைட்டை சரியாக நிறுத்து ஒவ்வொரு கழிவு நீரிலும் கலந்து $2\frac{1}{2}$ மணிநேரம் வரை கலக்கி லிக்னைட் துகள்கள் நீக்கப்பட்ட நீரில் சோதனைகள் தொடரப்பட்டன.

கலந்தாய்வு மற்றும் முடிவுரை :

$\log \frac{x}{m}$ ஐயும் $\log C_{eq}$ ஐயும் இணைத்து வரைந்த வரைபடத்தில் நேர்கோடு கிடைததது, (படம் 1). இத்தகைய விளைவு ஃபிரண்ட்லிக் சமன்பாட்டை விளக்குவதாக அமைந்துள்ளது, சோதனைகள் வெவ்வேறு pH களில், அதாவது, 1.5, 1.9, 3.0, 4.4, 5.2, 6.2, 7.2 மற்றும் 8.4 தொடரப்பட்டன. ஒவ்வொன்றிலும் நேர்கோட்டைக் கொண்ட வரைபடம் கிடைத்தது (படம் 1). மேலும் 250 பிபிஎம் காட்மியமுடைய கழிவு நீரில் 509 மிகி லிக்னைட்டை 1.9 pHல் கலந்து $2\frac{1}{2}$ மணி நேரம் கலக்கியபின் ஆய்ந்ததன் விளைவாக 96.8% காட்மியம் பரப்புக்கவர்ச்சி விசையால் கவர்ந்து நீக்கப்படுகிறது என்றும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. உச்ச அளவு காட்மியம் நீக்கம் 1.9 pHல் ஏன் நடைபெற்றது என்பதற்கான காரணத்தைக் கீழ்கண்டவாறு விளக்கலாம். pHன் அளவு மிகக்குறைவாக இருக்கும் போது, லிக்னைட்டின் மேற்பரப்பில் உலோக அயனிகளைவிட H^+ அயனிகள் மிக எளிதாகப் பொருந்திவிடுவதால் பரப்புக்கவர்ச்சி நடைபெறத் தேவையான காலி மேற்பரப்பு குறைந்துவிடுகிறது. இதன் விளைவாக உலோக அயனிகள் சிறிதளவே கவரப்படுகின்றன. pHன் மதிப்பு சிறிதளவு உயரும்போது லிக்னைட்டின் காலிப்பரப்பு அதிகமாவதால் உலோக அயனிகள் அதிக அளவில் கவரப்படுகின்றன. இத்தகைய விளைவு



ADSORPTION CURVE OF CADMIUM AT DIFFERENT pH USING LIGNITE

ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு pH வரை நடைபெறுகிறது. மேலும் pHஐ உயர்த்தும்பொழுது காட்மியம் நீக்கம் குறைகிறது. pHன் மதிப்பு மிக அதிகமாகும் பொழுது சில கிளர்மையங்கள் காட்மியத்தைக் கவர்ந்திழுக்கக் கூடிய சக்தியை இழந்து பயனற்ற மையங்களாக மாறலாமோ என்று எண்ணத் தோன்றுகிறது.

அட்டவணை 2ஐ ஆராயும்போது, முன்சிகிச்சை அளிக்கப் படுவதினால் மீனின் வாழ்வுக்காலம் அதிகமாகிறது என்று தெரிகிறது. மேலும் தசை, ஈரல் மற்றும் குடல் ஆகியவைகளில் உள்ள புரதம் மற்றும் குளுகோஸ் அளவுகளை ஆராயும்போது, கழிவுநீரில் இருக்கும் பொழுது குறைந்தும், முன் சிகிச்சை அளிக்கப்பட்ட பிறகு உயர்ந்தும் காணப்படுகின்றன (அட்டவணை 3 மற்றும் 4). ஆனால் கொழுப்பின் அளவு கழிவுநீரில் உயர்ந்தும் சிகிச்சை அளிக்கப்பட்டபின் குறைந்தும் காணப்படுகிறது (அட்டவணை 5). மாசுப்பொருட்கள் இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கப்படும்பொழுது அதிக சக்தி தேவைப்படுகிறது. இதனை ஈடு செய்ய திசுக்களில் உள்ள குளுக்கோஸ் பயன்படுத்தப்படுவதினால் அதனின் அளவு குறைகிறது. கவர்ப்பொருளான லிக்னைட்டைப் பயன்படுத்தி மாசின் அளவைக் குறைப்பதினால், குளுகோஸின் அளவு மறுபடியும் உயர்கிறது. இவ்வாறே gluconeogenetic-ன் விளைவாக ஈரல் மற்றும் குடல் ஆகியவற்றில் உள்ள புரதத்தின் அளவும் மாறுபடுகிறது. மேலும், புரத உற்பத்திச்செய்யும் நொதிகள், மாசுப்பொருட்களால் பாதிக்கப் படுவதாலும் இந்த புரத அளவு குறைகிறது. தசை, ஈரல் மற்றும் குடல் ஆகிய திசுக்களில் உள்ள கொழுப்பின் அளவு நன்னீரில் உள்ள மீன்களின் கொழுப்பினை விட மாசுப்பொருட்களின் பாதிப் பால் சற்று உயர்ந்து காணப்படுகிறது. இதே வகையான முடி வைத்தான் சர்மா மற்றும் டேவிஸ் (1980) ஆகியோர் வேறு இனத்தைச் சேர்ந்த குரவைமீனில் (*O. punctatus*) சோதனைச் செய்து தெரிவித்துள்ளனர். எனவே கழிவு நீரில் உள்ள காட்மியம் போன்ற கனமிகு உலோகங்களை நீக்க பரப்புக்கவர்ச்சி விசை யினால் கவரும் கவர்ப்பொருளான லிக்னைட்டை தொழிற்சாலை களில் பயன்படுத்தலாம் என்று நாங்கள் பரிந்துரை செய்கிறோம்.

அட்டவணை 2 : (*Ophiocephalus striatus*) — குரவை மீன்களின் 266 வாழ்காலம் மாசற்ற நீர் ; 187 மணி

காட்மியம் பி.பி,எம்	மாசு நீரில், (மணி)	சிகிச்சை அளிக்கப்பட்ட பின் (மணி)	வாழ்வு கால வித்தியாசம் மணி
100	16.33	18.66	2.33
200	3.25	6 55	3.30
200	2.42	5.92	3,50

அட்டவணை – 3 : சிகிச்சை அளிப்பதற்கு முன்னும் பின்னும் தசை, ஈரல், மற்றும் குடல் ஆகியவைகளில் குளுகோஸின் அளவுகள்

மாசற்ற நீர் ;

தசை : 0 46
ஈரல் : 0.42
குடல் : 0.24

[Cd++]	தசை		ஈரல்		குடல்	
பிபி.எம்	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப்-பட்ட பின்	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப்-பட்ட பின்	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்
100	0.1	0.2	0.14	0.20	0 04	0,16
200	0.05	0.34	0.08	0.36	0.12	0.16
300	0 02	0.36	0.06	0.40	0.01	0.18

அட்டவணை—4 : சிகிச்சை அளிப்பதற்கு முன்னும் யின்னும் மீனின் தசை, ஈரல் மற்றும் குடல் ஆகியவைகளில் புரத்தின் அளவுகள்

மாசற்ற நீர் :

தசை : 0.9
ஈரல் : 3.9
குடல் : 5.1

[Cd] ++	தசை		ஈரல்		குடல்	
பிபிஎம்.	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்
100	0 1	0 4	1.9	3.4	2.3	2.4
100	0.1	0,5	1.7	3.6	2 2	3.0
300	0.05	0.6	1.6	3.7	2.1	4.8

அட்டவணை - 5 : சிகிச்சை அளிப்பதற்கு முன்னும் பின்னும் மீனின் தசை, ஈரல் மற்றும் குடல் ஆகியவைகளில் கொழுப்பின் அளவுகள்

மாசற்ற நீர் :

தசை : 0.0036
ஈரல் : 0,0040
குடல் : 0.0044

[Cd ++]	தசை		ஈரல்		குடல்	
பிபிஎம்.	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்	மாசு நீரில்	கிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்	மாசு நீரில்	சிகிச்சை அளிக்கப் பட்டபின்
100	0.0076	0.0044	0.0080	0.0042	0.0066	0.0048
200	0 0076	0.0040	0.0080	0.0040	0.0058	0 0068
300	0.0080	0.0036	0.0084	0.0050	0.0080	0.0044

References :

Butler, P.A., and P P. Springler 1963 'Pesticides - A New factor in Coastal Environments' Transaction of Twenty Eighty North American wild Life and Natural Resources conference Wild Life Management Institute - Washington U.S A.

Dean, I.F., F L. Bosqi, and K H. Lanouette June 1972 'Res moving heavy metals from waste water' *Environmental Science and Technology* 6 No. 6,

Perry. H.M. et al., 1961 'Variation of the Concentration of Cadmium in Human Kidney as a Function of Age and Geographic Origin' *Journal of Chronica Disease 14*: 259.

Rcuse, J.V. Oct 1976 'Removal of Heavy Metals from Industrial Effluents' *Journal of the Environmental Engineering Division ASCE 102 No. EE5.* Proc. Paper.

Schroeder, H A. et al., 1973 Relation of Trace Merals to Human Health Effects' 'in Chemical Analysis of the Envirou ment and other Modern Techniques plenum Press, New York.

Sharma, P.C and P.S. Davis 1980 'Effect of CH_3Hg on protein Synthesis in Liver of the European *Carp Cyprinus 'Carpio' Indian Jour, Exp. Biol.* 18, 1054.

Pratnjex, J.P, 1972 'Waste wool as a Scavenger for Mercur, Pollution in wastes' *EPA 16080 HUB Environmental Protection Agecy,* Washington, D.C.

எம்.சி.யு - பருத்திச்செடிக்குத் தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைக் கழிவுகளினால் ஏற்படும் விளைவுகள்

கு. ராஜாமணி,
அ. ஹில்டா
* இ. ஆரோக்கியசாமி

முன்னுரை :

தொழிற்சாலைக் கழிவுநீரை வெளியேற்றுவது மனிதனின் சுகாதாரத்திற்கு உகந்தது. கழிவுநீர் கலப்பதால் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை மண்டலம் மிகவும் பாதிக்கப்படுகிறது, கழிவுகளினால் நீர்நிலை மண்டல உயிர்கள் மிகவும் துன்புறுகின்றன. மேலும் தொழிற்சாலைக் கழிவுநீரினால் தாவரவளர்ச்சி குன்றுகிறது என்பது அறிஞர்கள் கருத்து. (Gossette & Nosis 1971)

இந்தியாவில் தோல் பதனிடு கழிவுநீரானது மிகவும் நச்சுத் தன்மை உடையதாக உள்ளது என்று அரோரா (Arora) 1981 கூறியுள்ளார் தமிழ்நாட்டில் 530 தோல் பதனிடும் தொழிற்சாலைகள் உள்ளன. நாளொன்றுக்கு ஒரு கிலோ தோல் பதனிடும் போது 3000-3324லிட்டர்கள்என்ற விகிதத்தில் கழிவுகள்வெளியேற்றப்படுகின்றன (4Mahadevan&Muthukumar 1980). மேலும் இத்தொழிற்சாலைகளில் பல, சுத்திகரிப்பு சாதனம் அற்றவை என அறிகிறோம். கழிவு நீர்ப்பொருள்கள் எந்தவிதத்திலும் தூய்மைப்படுத்தப் படாமலேயே சுற்றுப்புறத்தை அடைகின்றன. இதனால் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலை மண்டலத்தில் மாசுக்கேடு விளைகிறது. திருச்சி மற்றும் திருச்சியை யடுத்த பகுதிகளில் தாவரங்கள் கழிவுப்பொருள்களினால் மிகவும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளன. பருத்தி தமிழ்நாட்டின் ஒரு சிறந்த செல்வம் என்று கருதப்படுகிறது. எனவே பருத்தியின் இயக்கவியலில் ஏற்படும் விளைவுகளை இங்கே ஆய்வோம்.

தாவரவியல் முன்னேற்ற ஆராய்ச்சி மையம்,
சென்னைப் பல்கலைக் கழகம்,
கிண்டி வளாகம், சென்னை - 600 025,
* புனித சூசையப்பர் கல்லூரி, திருச்சி,

பொருள்களும் முறையும் :

கிருமிநீக்கிய கண்ணாடிப்புட்டிகளில் தோல் பதனிடு கழிவுப் பொருட்கள் சேகரிக்கப்பட்டன. திருச்சியில் செம்பட்டுக்கு அருகி லுள்ள தோல்பதனிடு சாலைகளிலின் கழிவுநீர் ஆய்வு பொருளாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டது.

ஐந்து நாள் வளர்க்கப்பட்டப் பருத்தியின் நாற்றுகளை ஒரு கண்ணாடி ஜாடியிலுள்ள க்னாப் திரவத்தில் நடப்பட்டன. ஐந்து நாள் தகவமைப்புக்குப்பின் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. பின்பு பருத்திச் செடிகள் வெவ்வேறு செரிமானங்களில் சோதனைத் திரவங்களில் வளாக்கப்பட்டன. 24,72 மற்றும் 120மணி கால வரம்புகளில் சோதனைகள் நிகழ்த்தப்பட்டன. மின்கடத்திகளின் வெளிப்பாடு (மின்கடத்தும் திறன்), தனித்த அமினோ அமிலங்களின் கூட்டு, சர்க்கரைகளின் கூட்டு மற்றும் பச்சை நிறமிகளின் (குளோரோஃபில்) உட்கூறுகள் போன்ற சில இயக்கவியற் காரணி கள் இலைப்பொருள்களில் ஆராயப்பட்டன.

மின்கடத்திகளின் வெளிப்பாடு ருத்ரபால் மற்றும் பாசு (Rudrapal and Basu 1979) ஆகியோரின் முறையைப் பின்பற்றி அளக்கப்பட்டது. மின்கடத்திகளின் வெளிப்பாடு எவ்வாறு உள்ளது என்பதை அறிய 30 இலைத்துணுக்குள் எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டன. கண்ணாடிக்குடுவைகளில் (50 மிலி கன அளவு; உள்ள (25மிலி) தாதுப்பொருள் நீங்கிய நீரில் இலைகள் முறையே மூன்று கால வரம்புகளில் ஊற வைக்கப்பட்டன. சோதனைக் காலவரம்பு முடிந்தபின் இலையிலிருந்து வெளியே வந்த வெளிப்பாடு பொருட் களில் மின்கடத்தும் திறன் எவ்வளவு என்றறியப்பட்டது. மின் கடத்தும் திறன் மானியின் (Systronics Direct Reading conductivity meter-cell constant-1-09) திறன் அளக்கப்பட்டது.

மூர் மற்றும் ஸ்டெய்ன் ((Moore and Stein 1948) முறையைப் பின்பற்றி தனித்த கூட்டு அமினோ அமிலங்கள் கண்டுபிடிக்கப் பட்டன. சர்க்கரையின் கூட்டு ஆந்திரேன் முறையின் மூலம் அறிந்து கொள்ளப்பட்டது (Willis and Yem) 1954)

பச்சை நிறமிகள் (Chlorophyll) அளவு 80% அசிட்டோன் (Acetone) இலைக்கரைசலிருந்து ஈர்ப்புக்குட்படுத்தியபின் காணப் பட்டது. ஒளிநிறமாலைக் கருவியின் (Type WPA 1075 Spectro

photometer) நிற அடர்வுகள் 660nm அளவில் பதிவு செய்யப் பட்டுள்ளன. ஆர்னோாஸின் (1949) சூத்திரத்தின் மூலம் பச்சை யத்தின் உட்கூறுகள் கணக்கிடப்பட்டுள்ளது.

பருத்திச்செடிக்கு 5 விழுக்காடு மற்றும் அதற்கும் மேற்பட்ட செரிமானம் உள்ள கழிவுநீர் உகந்தது அல்ல என்று தகுதிநிலை ஆய்வில் தெரிய வந்தது. ஆகவே 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, மற்றும் 10^{-4} -ன் நீர்த்த கழிவுநீர்கள் (5% செரிமானம்) கொண்டு ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்ன.

முடிவுகளும் ஆய்வுரையும் :

அட்டவணை 1-ல் வெவ்வேறு காலவரம்புகளில் தோல் பதனிடும் கழிவுநீரில் சோதிக்கப்பட்டப் பருத்திச் செடியில் இயக்க வியலின் அளவுகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மின்கடத்தும் திறன் பற்றிய கண்டுபிடிப்பில் மின் கடத்திகளின் வெளிப்பாடு கழிவுப் பொருளின் நீர்த்தலை அதிகரித்ததால் குறைந்தது என்று கண்டறியப்பட்டது. ஆயினும், சோதனைக்குட்படுத்தும் காலவரம்பு அதிகரித்தபோது எவ்வித மாறுதலும் காணப்படவில்லை. தனித்த அமினோ அமிலங்களின் கூட்டு எடை மற்றும் சர்க்கரைப் பொருட் களின் எடையும் குறைபட்ட அளவாக காணப்பட்ட போதிலும் சோனைக்குட்படுத்தி காலவரம்பு மற்றும் கழிவுநீரின் மிகுதி ஆகிய வற்றை அதிகரித்த போது அதிகரித்தன. கழிவுநீரில் சோதிக்கப் பட்ட தாவரங்களில் குளோரோஃபில் உட்கூறுகள் (பச்சையம்) சோதிக்கப்படாத தாவரங்கவைவிடக் குறைந்திருந்தன.

பச்சையத்தில் சோதனைக்குட்படுத்தப்பட்ட காலவரம்பு, அதிகரித்த போது பச்சையத்தின் அளவு குறைந்து காணப்பட்டது. இதற்குக் காரணம் இலைச்செல்களின் சவ்வு மிகுதியாகி அழிந்து விடுகிறது.

வினேகர், ஸ்ரீவஸ்தவாவின் (Veenager and Srivastava 1974) கொள்கைப்படி காலவரம்பு அதிகமாகும்போது பச்சையம் பாதிக் கப்பட்டு, இலை உதிர்ந்து விடுகின்றன. எமது ஆராச்சியில் தோல்பதனிடு கழிவுநீரானது பருத்திச்செடிக்கு உகந்தவையல்ல என்றும், அவைகளின் இலைச்சவ்வு தாக்கப்படுகின்றது என்றும் கண்டறியப்பட்டது, மேலும், 5 விழுக்காட்டிற்கு மேல் தோல் பதனிடு கழிவுநீர் பருத்திச்செடிக்கு அழிவு விளைவிக்கும் என்றும் அறியப்பட்டது

அட்டவணை — 1 : வெவ்வேறு காலவரம்புகளில் தோல்பதனிடும் கழிவுநீரில் சோதிக்கப்பட்ட (24, 72, மற்றும் 120 மணியளவில்) பருத்திச் செடியில் விளைவுகள்.

காக்கப்பட்ட கால வரம்பு (Incubation period)	கழிவுநீரின் நீர்த்தல் (dilution)	இலைப் பொருட்கள் — மின்கடத்தும் திறன் (μ mhos/cm)	இலைப் பொருட்கள் — தனித்த அமினோ அமிலங்களின்கட்டு (μg/ml)	கூட்டு சர்க்கரை (μg/ml)	மொத்த பச்சையத்தின் உட்கூறுகள் (mg/g dry wt).
	இயல்பு நிலை	70	1 0	1.12	22.28
	10^{-4}	80	1.2	1.185	20.21
24 மணி	10^{-3}	80	1.4	1.187	19.11
	10^{2}	85	1.7	1 187	17.16
	10^{-1}	120	2 5	1.189	16 22
	இசல்பு நிலை	90	1.05	1.180	24.57
	10^{-4}	100	1.35	1.187	19.66
72 மணி	10^{-3}	95	1.55	1.19	18.21
	10^{-2}	90	1.95	1.192	16.13
	10^{-1}	100	2.95	1.195	14.43

1	2	3	4	5	6
	இயல்பு நிலை	120	1.25	1.195	26.63
	10^{-4}	85	1.5	1.197	18.21
120 மணி	10^{-3}	70	1.75	1.100	15.21
	10^{-2}	75	2.2	1.205	12.46
	10^{-1}	80	3.2	1.209	10.36

நன்றிக்குரியவர்கள் :

இந்த ஆராய்ச்சிக்கு இடைவிடாத விளக்கமும் உதவியும் நல்கிய பேராசிரியர் அ. மகாதேவன், இயக்குநர். தாவரஇயல் முன்னேற்ற ஆராய்ச்சிமையம், சென்னைப் பல்கலைக் கழகம், அவர்களுக்கு எங்கள் நன்றியை நவில்கிறோம் ஆய்வுக்கூட வசதியளித்த பேராசிரியர் வி. கே. ஜார்ஜ். தாவரவியல் துறை புனித சூசையப்பர் கல்லூரி, திருச்சி, அவர்களுக்கும், புனித சூசையப்பர் கல்லூரிக்கும் நன்றி.

References

Arnon, D. I., 1949 Copper enzymes in isolated chloroplast phenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiol. 24*: 1-15.

Arora, H. C, 1981 Bio degradation of effluents from tanning industry In: *Proc National Workshop on microbial degredation of industrial wastes. National Engineering Research Institute*: Nagpur.

Gossette, D. R, and W. E. Nosis 1971 Relationship between nutrient availability and content of N and P in tissues of the aquatic macrophyte *Eichhornia crassipes* (Mart). Solms. *Hydrobiologia 38*: 15-28.

Mahadevan, A. and G. Muthukumar 1980 Aquatic microbiology with reference to tannin degration. *Hydrobiologia 72*: 73-79.

Moore, S. and H. Stein 1948 Photometric ninhydrin method for use in the chromatography of amino acids. *J. Biol. Chem. 176*: 367-398.

Rudrapal, A. B. and R. N. Basu 1979 Physiology of hydration degradation treatment in the maintenance of seed viability in wheat *Triticum aestivum. Indian Expl. Biol.17* : 768 771.

Veenager; H. I. and I. Srivastava 1974 Changes of free amino acids in primary bean leaves after continuous and interrupted. *Environ. pollut 29*: 25-38.

Willis. A. J. and E. W. Yeem 1954 The estimation of carbohy drates in plant extracts by Anthrone. *Biochem. J. 57*: 508-514.

பாதரஸ குளோரைடு பாதரசமாக கெளித்திமீனின் (பிளாக்) இரத்தத்தின் குணங்களிலும் திசுக்களின் உயிர்வேதிப் பொருள் களிலும் ஏற்படுத்தும் விளைவுகள்

எஸ். ஆர். வாசுகி.

முன்னுரை

கனமிகு உலோகங்கள் உயிர்ப் பொருள்களில் படிதல், போன்ற குணங்களினால் மிக முக்கியமாக நச்சுப் பொருளாக விளங்குகின்றன. (Naidu *etal* 1983).

பாதரசத்தின் கூட்டுப் பொருட்கள் பல்வேறுபட்ட தொழிற் சாலைக் கழிவுகளின் மூலம் நச்சுப்பொருட்களாக நீர்நிலைகளை அடைகின்றன, நீர்நிலைகளை அடைந்ததும் அங்குள்ள பாக்டீரி யாக்கள் பாதரசத்தாதுவை மிகவும் கொடிய நச்சுத் தன்மை வாய்ந்த மோனோ மற்றும் டை—மீதைல் பாதரசமாக மாற்றி நீர் வாழ் பிராணிகளின் உடலினுள் செலுத்துகின்றன. (Jensen and Jre nelov, 1972). பாதரசத்தின் நச்சுநிலையைப் பல ஆண்டுகளாக மனிதன் .அறிந்திருந்த போதிலும், மனித வாழ்க்கைக்கு மிக முக்கிய மான சூழநிலைக் காரணியான நீர் எவ்வாறு பாதிக்கப்படுகிறது என்பது ''மினமோட்டா பேரழிவு'' நிகழ்ச்சிக்குப் பின்புதான் மக்களால் நன்கு உணரப்பட்டது (Kurland *etal* 1960).

இரத்தத்தில் உயிர்வேதிப் பொருட்கள் மட்டும்தான், மாறும் சுற்றுப்புற சூழ்நிலைக்கு ஏற்ப உடனடியாக மாற்றம் பெறும் (Gill and Pant. 1981). பாதரசப் பொருட்கள் இரத்த சிவப்பணுக்களில் சிதைவு உண்டுபண்ணும் (Webb, 1966). பாதரசம் திசுக்களின் உயிர் வேதிப் பொருட்களையும் வெகுவாகப் பாதிக்கிறது. (Naidu *etal*, 1983). பாதரசம் ஒரு நரம்பு நச்சுப் பொருள் (Suzuki, 1969. பாதரசம் மூளையின் செயலாக்க நொதிகளை எந்த அளவில் பாதிக்கிறது என்பதைப் பலர் பல்வேறு நன்னீர் மீன்களில்

விலங்கியல் துறை,
அரசினர் கலைக் கல்லூரி,
அரியலூர்.

ஆராய்ந்து கூறியுள்ளனர் (Sastry and Sharma, 1980, Panigrahi and Misra, 1980). முக்கியமாக மாவுப் பொருட்களின் வளர்சிதை மாற்றத்தில் ஈடுபடும் நொதிகளில் ஒரு மாற்றம் உண்டாவது புலனாகிறது. (Naidu *etal*, 1983).

பாதரசம் இரத்த அணுக்களில் ஏற்படுத்தும் பாதிப்பும் மீனின் திசுக்களின் உயிர்வேதிப் பொருட்களில் ஏற்படுத்தும் பாதிப்பும் நன்னீர் மீன்களில் இன்னும் தெளிவாக ஆராய்ந்து விளக்கப்பட வில்லை. ஆகையால் இந்த நிகழ் ஆராய்ச்சியில் பாதரசம், பாதரச குளோரைடாக இரத்த சிவப்பணுக்களிலும், பல்வேறுபட்ட திசுக் களின் உயிர்வேதிப் பொருட்களிலும் ஏற்படுத்தும், பாதிப்பு ஆராய்ந்து விளக்கப்பட்டுள்ளது.

பயன்படுத்திய பொருட்களும், கையாண்ட முறைகளும்

ஆரோக்கியமாக இருக்கும் கெளுத்தி மீன்கள் ஆற்றிலிருந்து சேகரிக்கப் பட்டு ஆய்வகத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டு சுமார் நான்கு வாரங்கள் ஆய்வகச் சூழலுக்கு உட்படுத்தப்பட்டன. 0. 1 மில்லியனில் ஒரு பங்கு பாதரச குளோரைடு திரவம் தகுதியான அடர்த்தியாகத் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டபின் கண்ணாடி ஜாடியில் நிரப்பப்பட்டு அதில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட ஒரே அளவுள்ள மீன்கள் விடப்பட்டன, எட்டு நாட்களுக்குப்பின் மீனின் இரத்தத்தின் குணங்கள் ஆராயப்பட்டது. இரத்த சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கை ஒரு கன மில்லிமீட்டர் அளவு இரத்தத்தில் எவ்வளவு என ஹீமோசைட்டோமீட்டரின் உதவியால் கணக்கிடப்பட்டது. ஹீமோகுளோபின் அளவு, ஹீமேகுளோபின் மீட்டர் என்னும் கருவி கொண்டு அளக்கப்பட்டது. இரத்தச் சிவப்பணுக்களின் நீளமும், குறுக்களவும் மைக்ரோமீட்டர் கொண்டு அளக்கப்பட்டது. மேற்கூறிய ஆய்வுகள் சோதனைக்குட் படுத்தப்படாத இயல்பு மீன்களிலும் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

எட்டு நாட்களுக்குப் பாதரச குளோரைடில் உட்படுத்தப்பட்ட மீன்கள் அறுவை செய்யப்பட்டு திசுக்கள் பிரிக்கப்பட்டு ஒரு குறிப் பிட்ட எடையுள்ள திசுக்கள் 0.25 மோலார் அடர்த்தியுள்ள சுக்ரோல் திரவத்தினுள் இடப்பட்டு, அரைத்துக் கூழாக்கப்பட்டு திசுக் கரைசல் பிரித்தெடுக்கப்பட்டது. பிரித்தெடுக்கப்பட்ட பல்வேறு திசுக்கரை சலில் பலவகையான உயிர்வேதிப் பொருட்களின் நிலைகள் தர மான முறைகள் கையாளப்பட்டு ஆராயப்பட்டன. திசுக்களில்

உயிர்வேதிப் பொருட்களின் நிலைகளிலும், இரத்தத்தின் குணங் களிலும் தோன்றிய மாற்றங்கள் ஆராயப்பட்டன. திரும்பத் திரும்ப, அவை நிர்ணயிக்கப்பட்ட பின் புள்ளியியல் முறைப்படி ஆராயப் பட்டது.

முடிவுகளும் விவாதங்களும்

இந்த ஆய்வின் முடிவின்படி இரத்த சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகிறது. இதுசிவப்பணுக்களின் மிகுதியான உற் பத்தியால் தோன்றியதாகும். கனமிகு உலோகங்களின் மூலக்கூறுகள் சிவப்பணுக்களின் உற்பத்தியைத் தூண்டி இரத்த சிவப்பணுக்களின் எண்ணிக்கையை அதிகப்படுத்துகின்றன (O' Connor and Firomm, 1975, Singh and Singh 1982). இந்த ஆய்வின் முடிவு மேற்கூறிய வர்களின் கூற்றோடு ஒத்துப்போகிறது இவர்களின் கூற்றுப்படி கனமிகு உலோகங்களின் மூலக்கூறுகள் சிவப்பணுக்களில் ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்தைக் குறைக்கிறது. அந்தக் குறையை ஈடு செய்யும் பொருட்டு இரத்த சிவப்பணுக்களின் உற்பத்தி அதிகரிக்கிறது எனப் பலர் கூறியுள்ளனர். (Haniffa *etal* 1984).

இந்த நிகழ் ஆய்வில் பாதரச குளோரைடுக்கு உட்படுத்திய வுடன் ஹீமோகுளோபின் அளவில் தோன்றும் குறைவு ஒரு வேளை இரத்த செல்களின் அழிவினால் தோன்றியிருக்கலாம். வெப் (Webb 1966) என்பவர் பாதரச மூலக்கூறுகள் இரத்த செல்களில் அழிவை உண்டு பண்ணும். அதை ஈடுசெய்யும் பொருட்டு இரத்த சிவப் பணுக்களின் உற்பத்தி அதிகரிக்கும் என விளக்கி உள்ளார்.

இரத்த சிவப்பணிக்களின் நீளமும், விட்டமும் பாதரச குளோரைடுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட மீனில் குறிப்பிடத்தக்க அளவில் மாற்றம் அடைந்துள்ளன. அதிக அளவில் காணப்படும் புதிதாக உற்பத்தியான இரத்த சிவப்பணுக்கள், முதிர்ச்சி அடையாதவை களாக இருப்பதால் அவை அளவில் குறைந்திருக்கலாம். பாதரச குளோரைடினால் இரத்த சிவப்பணுக்கள் வெளித்தோற்றத்திலும் அவைகளின் செயலிலும் கூட மாற்றம் அடைந்துள்ளன. இதே போன்ற முடிவு இன்னும் பலராலும் கூறப்பட்டுள்ளது. Haniffa

et al 1984, Murugesan and Haniffa, 1985). பாதரச குளோரைடுக்கு உட்படுத்தப்பட்ட மீனின் திசுக்களின் உயிர்வேதிப் பொருட்களின் நிலை உட்படுத்தப்படாத மீனின் திசுக்களைவிட குறைந்துள்ளது. க்ளைக்கோஜனின் நிலை திசுக்களில் பாதரச குளோரைடின் மூலக் கூறுகளின் விளைவால் குறைகிறது. பாதரசக் குளோரைடு திசுக் களின் குளுகோஸ் அளவைக் குறைத்து ஒரு 'ஹைப்போகிளைசீமிக்' நிலையை ஏற்படுத்துகிறது. இதற்குக் காரணம் ஒரு வேளை திசுக் களின் குளுக்கோஸானது நச்சுப் பொருட்கள் இரத்த ஒட்டத்தில் ஏற்படுத்திய குறைந்த குளுகோஸ் நிலையை ஈடு செய்யும் பொருட்டு இரத்தத்தினுள் செலுத்தப்பட்டிருக்கலாம். (Verma and Ramesh chand, 1986) என்போர் பாதரச மூலக்கூறுகள், சக்ஸினேட் டிஹைடிரோஜினேஸ், பைருவேட் டிஹைட்டிரோஜினேஸ் போன்ற கார்போஹைடிரேட் வளர்சிதை மாற்ற நொதிகளின் அளவைக் குறைத்தும், லாக்டேட் டிஹைடிரோஜினேஸ் நொதியின் அளவை அதிகரித்தும், காட்டுகிறது எனக் கூறியுள்ளனர். இதிலிருந்து நாம் ஆக்ஸிஜன் முன்னிலையிலுல் நடக்கும் சுவாசப்பாதை ஆக்ஸிஜன் அற்ற சுவாசப் பாதைக்கு மாற்றப்படுகிறது என்பதைப் புரிந்து கொள்ள முடிகிறது.

புரதத்தின் அளவும் குறைந்து காணப்படுகிறது. இந்தநிலை ஒருவேளை நாம் உபயோகித்த நச்சுப் பொருள் உண்டாக்கிய குளுக்கோ-நியோஜெனிட்டிக் அல்லது கார்போஹைடிரேட் அல்லாத பொருட்களிலிருந்து ஏற்பட்ட குளுகோஸ் உற்பத்தியினால் தோன்றி யிருக்கலாம். மேலும் பாதரசம் ஒருவேளை புரத உற்பத்தியில் உட்படுத்தப்படும் பொருட்களை மற்றும் புரதஉற்பத்திப் பாதையைப் பாதிப்பதால் தோன்றி இருக்கலாம், என (Petukov and Storozhuk, பெட்டுகோவ் மற்றும் ஸ்டோரோஸக், சர்மா மற்றும் டேவிஸ் 1981, Sharma and Davis 1980) என்பார் ஆராய்ந்து கூறி யுள்ளனர்.

இந்த நிகழ் ஆய்வில் தனித்த அமினோ அமிலங்களின் அளவும் குறைந்து காணப்படுகிறது. மேலும் கொழுப்பின் குறைந்த நிலை ஒரு வேளை கொழுப்பின் சிதைவு நொதிகளின் செயலால் இருக் கலாம் (Murthy *et al* 1981)

இந்த நிகழ் ஆய்வில் அனைத்து வளர்சிதை மாற்றக் காரணி களின் குறைவும் ஒருவேளை நச்சுப் பொருட்களால் தோன்றிய

அதிகமான வளர்சிதை மாற்றத்திற்குச் சக்தி உபயோகிக்கப் பட்டதால் ஏற்பட்டிருக்கலாம்.

References

Gill. T. S., and J. C. Pant (1981) *Indian. J. Exp. Biol. 19*: 571-73.

Haniffa, M. A., Murugasen, A. C. and Mary Vijayarani (1984) Abstract of National Symposium of environmental pollution due to indutrialisation, Page 15.

Jensen and Jernelov (1972) *Nature 223* : 310-315.

Kurland. L. T. Filaso. S. N. Sielder. H. S. (1960). Minamata diaster. *World. Neurol.* 1 : 370-395.

Murthy. V. K. R. Reddanma. M. Bhaskar and S. Govindappa (1981). *Can., J. Zool. 59* : 1909-1915.

Murugasen. A. C. and M. A. Haniffa. (1985) Proc. Symp. Asses. Environ. Pollut. *1* : 121-128.

Naidu. K. A., K. A. Naidu, R. Ramamurthy. (1983) *Ecotoxicol Environ.* Sat. *1* : 455-492.

O'Connor. D. V. and P. O. Firomm (1975) *Bull. Environ. Conta.* Toxic. *13* : 406-411.

Panigrahi. A. K. and B. M. Misra (1980) *Arch. Toxicol. 44* : 267-275.

Petukov and Srorozhuk (1981) *Aqua. Sci. Fish. Abstr. 11* : 144-190.

Sastry. K. V. and Sharma K. (1980) *Toxicol. Lett. 5* : 245-49.

Sharma. P. C. and P. S. Davis (1980) *Indian. J. Exp. Biol. 18* : 1054-1059

Singh. S. R. and B. R. Singh (1982) Matsya. *8* : 1-6.

Suzuki T. (1969) In Chemical follow. leds M. V. Miller. G. G. Borg. Spring field. Publisher pp. 245-256.

Verma. S. R and Ramesh chand (1986). *Indian J. Environ. Hlth. 28* : 1-7.

Webb (1966) Volume, 2. Academic Press. New. York.

நண்டு வகை இளம் உயிரிகளில் நச்சுத்தன்மை ஆராய்ச்சி- ஓர் மீள் பார்வைத் தொகுப்பு

பி. வில்லாளன்,
எஸ். அஜ்மல்கான்,
ஆர். நடராஜன்

முன்னுரை :

அதிகரித்து வரும் தொழிற்சாலைகள் மற்றும் பயிர் பாது காப்புப் போன்றவற்றிற்காக, வளரும் மற்றும் வளர்ச்சியடைந்த நாடுகள். எண்ணற்ற இரசாயனப் பொருட்களை வெளியிடுகின்றன. இவை பல்வேறு வழிகளில் கேடுகளை உயிரினங்களுக்கும், சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைக்கும் தருகின்றன. இக் கேடுகளின் விளைவை ஆராய பல்வேறு கடல்வாழ் உயிரினங்களில் ஆராய்ச்சி மேற் கொள்ளப்பட்டது, 1970-ம் ஆண்டு வரை இவ்வாராய்ச்சி நன்கு வளர்ச்சியடைந்த உயிரிகளிலேயே நடந்துள்ளது. பிறகு நண்டு போன்ற இளம் உயிரிகளின் வளர்ப்புப் பற்றிய முறைகளை பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்களால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதும், நச்சுத் தன்மை ஆராய்ச்சி ஒரு சிறப்பு வாய்ந்ததாகத் திகழ்கிறது. பல்வேறு வகை நச்சுப்பொருட்களினால் நண்டு வகை இளம் உயிரியின் வளர்ச்சி மற்றும் தச்சுத்தன்மையைப் பல்வேறு ஆராய்ச்சி யாளர்கள் ஆராய்ந்துள்ளனர். அவைகளாவன :

நண்டின் இளம் உயிரிகளில் நடந்த ஆராய்ச்சிகள் :

நச்சுத்தன்மை ஆராய்ச்சியின் மூலமாக, நண்டின் இளம் உயிரிகளில் பொதுவாக இறப்பு, வளர்ச்சி விகிதம், வளர்ச்சியின் தொடர்நிலை, உயிரிகளின் அமைப்பு, மற்றும் உயிரிகளின் போக்கு போன்றவைக் காணப்பட்டன. பலவகைப்பட்ட நச்சுப் பொருள்களை இவ்வகை உயிரியில் ஆய்ந்ததில் பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகள் மிகவும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்ததாக உள்ளன. பல்வேறு ஆராய்ச்சியாளர்கள் தாங்கள் ஆய்ந்த நண்டின் இளம் உயிரிகள் மற்றும் நச்சுப் பொருட்கள் அட்டவணை - 1-ல் இடம் பெற்றுள்ளன.

கடல்வாழ் உயிரியல் ஆய்வு மையம்,
அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம், பரங்கிப்பேட்டை-608502.

அட்டவணை -1 : ஆய்வு நடத்தப்பட்ட இளம் உயிரிகள் மற்றும் நச்சுப்பொருட்கள்.

வகை	நச்சுப்பொருள்	இனம்	ஆய்ந்தவர்கள்
பூச்சிக்கொல்லி	டிடிடீ	காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ் ஹெக்ஸாபனோபியஸ் ஆங்குஸ்டிபிரான்ஸ் லிபியா எமர்ஜினேட்டா ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Bookhout Costlow (1970)
பூச்சிக்கொல்லி	செவின்	கேன்சர் மஜிஸ்டர்	Buchannan *et al* (1970)
பூச்சிக்கொல்லி	டயல்ட்ரின்	லெப்டோடியஸ் பளோரிடானஸ்	Epifanio (1971, '72, '73)
பூச்சிக்கொல்லி	மைரக்ஸ்	மெனிப்பி மெர்சினேரியா ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Bookout *etal* (1972).
பூச்சிக்கொல்லி	மைரக்ஸ்	காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ்	Bookhout, Costlow (1975)
பூச்சிக்கொல்லி	மிதாக்ஸிகுளோர்	காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ் ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Bookhout *etal* (1976)
பூச்சிக்கொல்லி	மாலதையான்	காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ் ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Bookhout & Monroe (1977)
பூச்சிக்கொல்லி	மிதோபிரின்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Christiansen *et al* (1977அ)
பூச்சிக்கொல்லி	ஹைட்ரோபிரின்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Christian *et al* (1977ஆ)
பூச்சிக்கொல்லி	டிமிளின்	மெனிப்பி மேர்சினேரியா காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ்	Costlow (1977)
பூச்சிக்கொல்லி	கீபோன்	காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ் ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Bookhout *etal* (1979)
பூச்சிக்கொல்லி	டிமிளின்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Christiansen &Costlow(1982)
பூச்சிக்கொல்லி	டிமிளின்	லிமுலஸ் பாலிஃபீமஸ்	Kasyanov Costlow (1984)
பூச்சிக்கொல்லி	டிஃப்ளுபென்சூரன்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Christiansen (1986)

வகை	நச்சுப்பொருள்	இனம்	ஆய்ந்தவர்கள்
பெட்ரோலியம்	குரூட் எண்ணெய்	நியோபனோபி டெக்ஸானா ஸேயி	Katz (1973)
பெட்ரோலியம்	குரூட் எண்ணெய்	கான்ஸர் மாஜிஸ்டர்	
பெட்ரோலியம்	ரீபைண்ட் எண்ணெய்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Laughlin *et al* (1978)
பெட்ரோலியம்	குரூட் எண்ணெய்	யூரிபனோபியஸ் டிப்ரஸஸ்	(Cucei Epifanio (1979)
பெட்ரோலியம்	ரீபைண்ட் எண்ணெய்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Laughlin (1981)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	பாதரசம்	யூகா புகிலேட்டார்	Decoursey Veruberg (1972)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	பாதரசம்	யூகா புகிலேட்டார்	Vernberg *et al* (1973)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	காரீயம் துத்தநாகம்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Benijts and Benijts (1975)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	காட்மியம்	காலினெக்ட்ஸ் ஸபிடஸ் ரித்ரோபனோபியஸ் ஹிரிஸி	Rosenberg and Costlow (1976)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	தாமிரம், துத்தநாகம் காட்மியம்	பாராகிராப்ஸஸ் குவாட்ரி டெண்ட்டேட்டஸ்	Ahsanullah and Arontt
அடர்மிகு தாதுக்கள்	பாதரசம்	காலினெக்ட்ஸ் ஸபிடஸ்	Mukeane and Costluw (1280)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	குரோமியம்	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி காலினெக்த்ஸ் ஸபிடஸ்	Bookhout *et al* (1984)
அடர்மிகு தாதுக்கள்	துத்தநாகம், தாமிரம்	கிலிபனேரியஸ் ஒலிவரசியஸ்	Ajmalkhan *et al* (1986 A, B)
பிசிப்	ஆரோக்லர் 1016	ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி	Neff *et al* (1977)

அக்யூட் வகை சோதனையில் குளோரினேட்டட் ஹைட்ரோ கார்பன்களின் நச்சுத்தன்மை விகிதமானது. நண்டின் இளம் உயிரிகளில் 1.0 - 10.0 மைக்ரோ கிராம் / லிட்டர் எனவும், நீண்ட நேர நச்சுத் தன்மை சோதனையில் நண்டின் இளம் உயிரிகளில் நச்சுத் தன்மை விகிதம் .01 - 1.0 மைக்ரோ கிராம்/லிட்டர் எனவும் கண்டுள்ளனர் (Epifanio 1971; Bookhout *etal* 1972; Bookhout and Costlow 1975; Bookhout *et al* 1976). பொதுவாக நீண்ட நேர நச்சுத்தன்மைச் சோதனை முறையின் முடிவில் இளம் உயிரியின் வளர்ச்சி விகிதம் குறைகிறது. அரிதாக வளர்ச்சியின் தொடர்நிலைகளில் மாற்றங்கள் நிகழ்கின்றன (Book hout and Costlow 1975; Cucci and Epifanio 1979), மற்றும் இளம் உயிரிகளின் அமைப்புகளில் மாற்றங்களும் ஏற்பட்டுள்ளன (Bookhout und Costlow 1970). பூச்சிக்கொல்லிகளின் நச்சுத்தன்மையை இளம் உயிரிகள் வளர்ச்சி நிலைகளில் மிகவும் நன்கு உணர் கின்றன. இவை பல்வேறு வகை இளம் உயிரிகளில் பல்வேறாக உள்ளன. தண்ணீர் மூலமாக உணரும் நச்சுத்தன்மையானது உணவுப் பொருட்களின் மூலமாக உணரப்படுவதை விட அதிகமாக இளம் உயிரிகள் உணர்கின்றன (Epifanio 1972), இதற்குக்காரணம் இளம் உயிரிகள் அதிகமாகத் தண்ணீரைக் கிரகித்துப் பூச்சிக் கொல்லிகளை எடுத்துக் கொள்வதாலேயே நிகழ்கிறது (Epifanio1973)

பூச்சிமருந்து வகைகளில் நச்சுத்தன்மை ஆராய்ச்சி அதிகமாக நடந்துள்ளது. செவின் - நச்சுத்தன்மையானது குளோரினேட்டட் ஹைட்ரோகார்பன் வகை பூச்சி மருந்துக்கு இணையானது என Buchannan *et al* (1970) கண்டுள்ளனர். மாலத்தியான் குறைந்த அளவே நச்சுத்தன்மை உடையது என (Bookhout and Monroe 1977) கண்டுள்ளனர். 1979-ல் புக்ஹவுட் இணையாளர்கள் கீபோனின் நச்சுத்தன்மையைக் கண்டுள்ளனர். ஜுவினைல் ஹார்மோன் மிமிக் மற்ற பூச்சிக்கொல்லி வகைகளை விட குறைந்த நச்சுத்தன்மை உடையது என கிரிஸ்டியன்சன் இணையாளர்கள் (1977அ, மற்றும் ஆ, 1978) கண்டுள்ளனர். டிமிளினீன் நச்சுத் தன்மையை காஸ்ட்லோ (1977) மெனிப்பி மெர்சினேரியா மற்றும் காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ்-ன் இளம் உயிரிகளிலும், கிரிஸ்டியன்சன் & காஸ்ட்லோ (1982) ஆகியோர் ரிக்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி-ன் இளம் உயிரியிலும் கிரிஸ்டியன்சஸ் (1986) ரிக்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி-ன்

இளம் உயிரியிலும் கண்டுள்ளனர். ஆரோக்லர்இன் நச்சுத்தன்மை-யை நெஃப் இணையாளர்கள் (1977) ரித்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி-ன் இளம் உயிரியில் கண்டுள்ளனர்.

அடர்மிகுத் தாதுக்கள் அதிக நச்சுத்தன்மை உடையவை, இவை பூச்சி மருந்தைக் காட்டிலும் குறைந்த அளவே நச்சுத் தன்மை உடையவை. குறைந்த பாதரச அளவான 1.8 மைக்ரோ கிராம் / லிட்டர்-ல் நண்டின் இளம் உயிரிகளில் அதிக இறப்பு விகிதமும், மற்றும் செயல்முறைகளில் மாற்றமும் De coursey Vernberg (1972) மற்றும் Venrberg இணையாளர்கள் (1973) கண்டுள்ளனர். Rosenberg and Cost low (1976) ஆகியோர் காட்மியத்தின் நச்சுத்தன்மையை ஆய்ந்து இது பாதரசத்தைக் காட்டிலும் குறைந்த நச்சுத்தன்மையுடையது எனக் கண்டுள்ளனர். (Glickstein) (1978) பாதரசம் மற்றும் செலினியத்தின் நச்சுத் தன்மையையும், Benijts and Benijts (1975) காரீயம் மற்றும் துத்தநாகம் ஆகியவற்றின் நச்சுத்தன்மையையும் கண்டுள்ளனர் (Ahsanullah and Arnott (1978). தாமிரம், துத்தநாகம் மற்றும் காட்மியத்தின் நச்சுத் தன்மையை பாராகிராப்ஸஸ் குவாட்ரிடென்ட்டேடஸ்-ன் இளம் உயிரியில் நடத்தியுள்ளனர் (Mekenney & Costlow (1980), பாதரசத்தின் நச்சுத்தன்மையை காலினெக்டஸ்சபிடஸ்-ன் இளம் உயிரிகளிலும், (Bookhout *et. al.* 1984) குரோமியத்தின் நச்சுத் தன்மையை ரிக்ரோபனோபியஸ் ஹரிஸி மற்றும் காலினெக்டஸ் ஸபிடஸ்-ன் இளம் உயிரிகளிலும், Ajmal khan *et. al.* (1986 அ, ஆ) தாமிரம் மற்றும் துத்தநாகத்தின் நச்சுத்தன்மையை கிலிபனோரியஸ் ஒலிவாசிய்ஸ்-ன் இளம் உயிரிகளிலும் ஆய்ந்துள்ளார்கள்.

மேலும் பெட்ரோலியம் ஹைட்ரோ கார்பன்களும் இளம் உயிரிகளுக்கு நச்சுத்தன்மையை ஏற்படுத்துகின்றன, இவற்றின் நச்சுத்தன்மையை Mironav (1969), (Katz) (1973) Anderson *et.al.* (1975) கண்டுள்ளார்கள். இவர்கள் பெட்ரோலியம் வகை எண்ணெய் ஆனது, பூச்சிக்கொல்லிகள் மற்றும் அடர்மிகு தாதுக்களைவிட குறைந்த அளவே நச்சுத்தன்மை உடையது எனக் கூறுகின்றனர். குருட் எண்ணெயைக் காட்டிலும், ரீபைண்ட் எண்ணெயானது அதிக நச்சுத்தன்மை உடையது என (Laughlin *et al* (1798) கண்டுள்ளனர். இந்த அனைத்து வகை ஆய்விலும்

இளம் உயிரியின் பருவமே அதிக உணர்வு உடையதாக இருக்கிறது. Cucci Epifanio (1979) யூரிபனோபியஸ் டிப்ரஸஸ்-ன் இளம் உயிரிகளைக் குஞ்சு பொரித்ததிலிருந்து தொடர்ந்து குரூட் எண்ணெயில் ஆய்ந்ததில் முதல் 4 முதிர்ந்த இளம் உயிரியின் பருவம் வரை இதன் வளர்ச்சி விகிதம் குறைந்துள்ளதைச் கண்டனர், இருந்தாலும் ஜூயா 2 ம் பருவத்தை மட்டும் குரூட் எண்ணெயில் ஆய்ந்ததில் அவ்வளவாக நச்சுத்தன்மை ஏற்பட வில்லை எனக் கண்டுள்ளனர். மேற்குறிப்பிட்ட சோதனையை Laughlin *et al* (1973) மற்றும் Laughlin (1981-ல்) ரீபைண்ட் எண்ணெயில் ஆய்ந்ததில் குறிப்பிடத்தக்க விளைவுகள் இருப்பதைக் கண்டனர். எனவே, குறைந்த நேரச் சோதனையில் இளம் உயிரி யின் பாதுகாப்பான நச்சுத்தன்மை அளவு கிடைக்கின்றது.

மேலும் நீண்ட நேரச் சோதனையில் இளம் உயிரிகளில் ஏற்படும் மாற்றத்தையும், விளைவினையும் கண்டுகொள்ள முடி கிறது. மேற்குறிப்பிட்ட வகைச் சோதனைகளினால் உயிரிகளின் பாதுகாப்புக்காக நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட்டுச் சுற்றுப்புறச் சூழ்நிலைகள் பேணப்படுகின்றன.

இவ்வாராய்ச்சியாளர்கள் வி. கே. வேணுகோபாலன் (இயக் குநர், கடல்வாழ் உயிரியல் உயர் ஆய்வு மையம்) அவர்களுக்கும், ஆராய்ச்சிக்கான உதவி அளித்த கடல் மேம்பாட்டுத் துறைக்கும், மற்றும் அண்ணாமலைப் பல்கலைக்கழகத்திற்கும் நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறார்கள்.

Reference :

Ahsanullah. M. and G.H. Arnott, 1978. Acute toxicity of copper, cadmium, and zinc to larvae of the crab *Paragrapsus quadridentatus* (H. Milne Edwards). and implications for water quality criteria. *Aust. J. Mar. Freshwater Res*, *29*: 1-8.

Ajmal khan, S. Rajendran, K and R. Natarajan. 1986a. Effec of copper on the larval development of the estuarino hermit crab *Clibanarius olivaceus*. *Indian J. mar. Sci.*, *15* (4): 260-261.

—— . ————1986b Effect of zinc on the larval development of the estuarine hermit crabs *Clibanarius olivaceus. Pro. Indian Acad Sci., 95* (5): 515 525.

Anderson J.W. Neff' Cox, B.A. Tatem. H.E. and G.M. Hightown. 1975. Characteristics of dispersions and water soluble extracts of crude aud refined oils and their toxicity to crustaceans and fish. *Mar. Biol. 17* : 75-83.

Benijts, C., and F. Benijts. 1975. The effect of low lead and zinc concentrations on the larval development of the mud crab *Rhithropanopeus harrisii* Gould. In : Sublethal Effeets of Toxic Chemicals on Aquatic animals, (Eds) Koeman, J.H. and J J. T. W. A. Strik. Elsevier Scientific publishing Co. Amsterdam. pp. 43-52.

Bookhout, C.G. and J.D.Jr. Costlow, 1970. Nutritional effects of *Artemia* from different locations on larval department os erabs. *Helgol. Wiss. Meeresunters. 20* : 435-442.

Bookhout, C.G. Wilson,t A.J. Jr. Duke, T. W. and J.I. Lowe, 1972. Effects of mirex on the larval development of two crabs. *Water, Air. and Soil Pollution. 1* : 165-180.

Beokhout, C.G. and J,D.Jr. Costlow, 1975. Effects of mirex on the larval development of the blue crab. *Ibid 4* : 113-126.

Bookhout, C. G., Costlow, J. D. Jr. and R. Monroe. 1976. Effects of methoxychlor on larval development of mud crab and blue crab. *Ibid 5* : 349-365.

Bookhout C.G. and R.J. Monroe. 1977. Effects of malathion on the devlopement of crabs, In : Physiological responses of Marine biota to pollutants. (Eds Vernberg. F.J. Calabrese A Thurberg, F.P. and W.B. Vernberg. Academic Press, New, York. pp. 3.19.

Bookhout, C.G. Costlow. J. D.Jr. and R.J. and R.J, Monroe, 1979. Ketone effects on development of *Callinectes sapidus*

and *Rhithropanopeus harrisii* Enviromental Research Laboratory, Gulf Breeze. Florida, EPA-603/3-79-104 PP. 1-36.

Bookhout, C G. Monroe, R.J. Forward. R.B.Jr. and J.D. Jr. Costlow. 1984. Effects of hexavalent chromimum on development of crabs *Rhithropanopeus harrisii* and *Calli nectes sapidus. Water. Air.* aud *Soil Pollution. 21* 192-126.

Buchannan, D.V.Milleman. R.E. and N.E. Stewart, 1970. Effects of the insecticide sevin on various stages of the Dungeness crab, *Cancer magister. J. Fish. Res. Board can 27*. 93-104.

Christiansen, M.E. Costlow, J.D. Jr. and R.J. Monroe. 1977a. Effects of the juvenile hormone Mimic ZR-515 (Altosid) on larval development of the mud crab, *Rhithropanopeus hatrinii* in various salinities and cyclic temperatures *Mar Biol. 39*: 269-279.

1977b. Effects oi the juvenile hormone mimic ZR-512 (Altozar) on larval develoqment of the mud crab *Rhithro- panopeus harrisii* at various cyclic temperatures. *Ibid 39*; 2811288.

1978. Effeets of the insect growth regulator Dimilin (TH 6040) on larval development of two estuarine crabs *Ibid 50* : 29-36.

Chrlstiansen, M.E. and J.D.Jr. Costiow, 1982. Ultrastructural study of the exoskeleton of the estuarlne crab *Rhithropano peus harrisil* : effect of the insect growth regulator Dimilin on the Formation of the larval culicle, *Ibid 66*: 217.

Christiansen, M.E. 1986. Effect of Diflubenzuron on the cuti cle of crab larvae. In: Chitin in nature and technology. (Eds). Muzzarelli, R. Jeuniaux, C and G.W. Gooday. Plenum Publishing Corporation. PP. 175-181.

Costlow, J.D.Jr. 1977. Effect of Dimilin on develoqment at larvae of the stone crab, *Menippe mercenaria*, and the blue crab, *Callinectes sapidus*. In: Marine Pollution, Functional responses (Eds). Vernberg, W.B. Calabrese, A. Thurberg, F.P. and F.J. Vemberg. Academic Press, Inc., New York. PP 355-363.

Cucci, T.L. and C.E. Epifanio, 1979. Long-term effects of water Soluble fractions of Kuwait crude oil on the larval and juvenile development of the mud crab *Eurypanopeus depressus* (Smith). *Mar. Biol.* 55: 215-220.

De Coursey, P.J. and W.B. Vernberg. 1972. Effect of mercury on survival, metabolism and behaviour of larval *Uca pugilator* (Brachyura). *Oikos 23*: 241-247.

Epifanio, C.E. 1971· Effects of dieldrin in seawater on the development of two species of crab larvae, *Leptodius floridanus* and *Panopeus herbstii* *Maar. Biol*: *11*: 356-362

—1972. Effects of dieldrin contaminated food on the development of *Leptodius floridanus* larvae. *Ibid. 13*: 292-297.

—1973. Dieldrin uptake by larvae of the crab *Lertodius floridanus*. *Ibid. 19*:320-322.

– 1979. Larval decapod crustaceans, In: Pollution Ecology of Estuarine Invertebrates. (Eds) Hart. C.W. and S L.H Fuller. Academic Press, New York. PP.259-292.

Glickstein, N. 1978. Acute toxicity of mercury and selenium to *Crassostrea gigas* embryos and *Caucer magister* larvae. *Mar. Bilo. 49*: 113-117.

Kasyanov, V.L. and J.D.Jr. Costlow. 1984. Effect of insecticide Dimilin and larval moulting in the horse-shoe crab. *Limulus polyphemus*. *Biol. Morya 1*: 46.

Katz, L.M 1973. The effects of water soluble fraction of crude oil on larvae of the decapod crustacean *Neopanopetexana* (Say). *Envtron. Pollut*. 5: 191-204.

Laughlin, R.B., Jr., Young, L.G.L. and J.M. Neff. 1978. A longterm study of the effects of water-soluble fractions of No 2 fuel oil on the survival, development vate and growth of the mud crab *Rhithropanoyeus harrisst. Mar. Biol. 47* : 87-95.

Laughlin, R B., Jr. 1981. Hormesis : A response of low environ mental concentrations of petroleum hydrocarbons. *Science 211*: 706-707.

Mckenney, C L, JR. and J D.Jr. Costlow.1980. The effects of salinity and mercury on developing megalopae and early crab stages of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun: In: Biological monitoring of Marine Pollutants (Eds) Ven-berg. F.J. Calabrese, A. Thurberg, E,P. and W B. Vern berg, F,P. and W B. Vernberg Academfc Press, New York. pp241-262.

Mironov, O.G. On the influence of oil pollution on some representative of Black Sea Zooplankton. *Zool. Zh. 48* : 1734-1736.

Neff, J.M. Laughlin, R. B. Jr. and G.S. Giam. 1977. Effects of Polychlorinated biphenys, poly chlorinated napthalens and pathalate biphnalate esters on larval developmet of the mud crab *Rhithropanopeus harrisii*, In: Pollutant Effects on Mari-ne Organisms, (Ed) Giam. G.S., Lexin gton, Books, Lexin-gton Mass. PP. 95-110.

Rosenberg R. and J.D, Jr. Costlow. 1976. Synergistic effects of cadmimum and salinity combined with constant and cycling temperature on the larval development of two estuarine crab species. *Mar Biol 38*: 291-303.

Vernberg, W.B. Decoursey, P.J. and W.S, Padgett, 1973. Synergistic effects environmental variables on larvae of *Uca pugilator. Ibid 22*: 307-312.

கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பில் நுண்ணுயிர்களின் பங்கு

இலா. ஜான் பெர்க்மான்ஸ்
ஆர். விஜயவல்லி.

முன்னுரை :

நகர்ப் புறக்கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பும், தொழிலகக் கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பும் தற்காலத்தில் உயிர்வேதி முறைகள் கொண்டு மிகவும் சீரிய முறையில் செயல்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. இம்முறைகளைப் பயன்படுத்தும்போது அது தொடர்பான உயிர்வேதியியல் நுணுக்கங்களை அறிந்திருத்தல் மிகவும் இன்றியமையாதது ஆகும். உயிர்வேதி சுத்திகரிப்பின் நோக்கமாவது, கழிவுநீரில் உள்ள (1) கரியக்கூட்டு பொருட்களை நிலைப்படுத்தி அவற்றை எளிதில் கரைந்து அல்லது சிதைந்து வீழ்படிவாகக்கூடிய திண்மப்பொருட்களாக மாற்றுதல் (2) உயிர்வேதி வினைகளின் மூலம் உயிரியல்உயிர்வளித்தேவையையும், வேதியியல் உயிர்வளித்தேவையையும் குறைத்தல் (3) சுத்தமான தெளிந்த நச்சுநீக்கம் செய்யப்பட்ட நீரைப் பெறுதல் மேற்கண்ட செயல்களை நிறைவேற்ற நுண்ணுயிர்களின் பங்கும், அவற்றின் செயல்திறனும் மிகவும் இன்றியமையாததாகிறது.

சாதாரணமாக கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் இரண்டு முறைகள் புழக்கத்தில் இருந்து வருகின்றன.

1) உயிர்வளி உயிரினங்கள் செயல்சார்ந்த முறை
2) உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் செயல் சார்ந்த முறை

உயிர்வளி உயிரினங்கள் செயல்சார்ந்த முறை :

இம்முறை சுத்திகரிப்பில் கழிவுநீருடன் நுண்ணுயிர்களான பாக்டீரியா, புரோட்டோஸோவா, ரோட்டிபயைர்ஸ், ஆல்கே போன்றவை வினைபுரிந்து தம் இனத்தைப்பெருக்கிக் கழிவு நீரில் உள்ள கரிமப்பொருட்களைச் சிதைவடையச் செய்கின்றன. நுண்ணு

மையமின் வேதி ஆய்வகம்.
காரைக்குடி 623006,

யிர்களின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான ஆக்ஸிஜனைக் காற்றிலிருந்தும் கழிவுநீரிலிருந்தும் பெற்றுக் கொள்கின்றன. இவ்வகையில் கழிவுப்பொருட்கள் நச்சுத்தன்மையை இழந்து ஆக்ஸிஜனேற்றம் அடைந்து கார்பன்டை ஆக்ஸைடாகவும், நீராகவும் நைட்டிரேட்டுகளாகவும் மாற்றமடைகின்றன.

உயிர்வளி உயிரினங்கள் செயல்சார்ந்த முறை கீழ்க்கண்டவைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன.

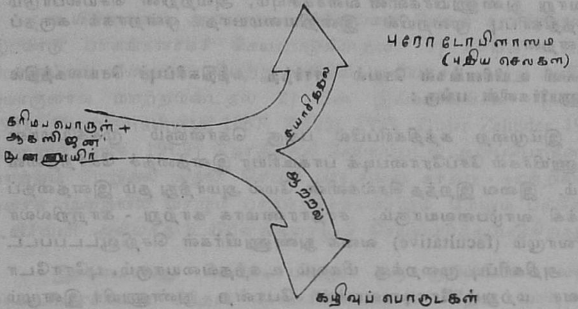
1. செறிவூட்டப்பட்ட கசடு சுத்திகரிப்பு முறை
2. அதிக காற்றூட்டப்பட்ட சுத்திகரிப்பு முறை
3. காற்றூட்டப்பட்ட தேக்கம்
4. ஆக்ஸிஜன் நிலைப்படுத்தப்பட்ட தேக்கம்

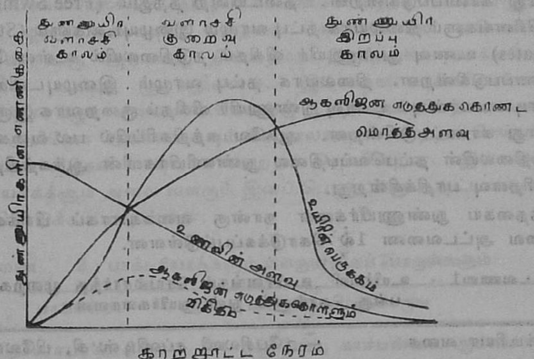
செறிவூட்டப்பட்ட கழிவுச்சேறு சுத்திகரிப்பு முறை :

இம்முறையில் நுண்ணுயிர்கள் கழிவு நீருடன் வினைபுரிந்து கீழ்க்கண்டவாறு மாற்றமடையச் செய்கின்றன.

கழிவுப்பொருள் + கசடு + நைட்டிரஜன் + பாஸ்பரஸ் + காற்று→குழைகசடு + கரையக்கூடிய பொருட்கள். இவ்வாறு மாற்றமடையச் செய்யப்பட்ட பொருட்கள் பின் கார்பன்டை ஆக்ஸைடாகவும், நீராகவும், அம்மோனியா அல்லது நைட்டிரேட்டுகளாகவும் மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. இச்சுத்திகரிப்பில் நுண்ணுயிர்களின் செயல்திறன் அவற்றுக்கு கொடுக்கப்படுகின்ற உணவின் அளவைப் பொறுத்து மாறுபடுகின்றன. இவற்றை பின்வரும் படத்தைக் கொண்டு விளக்கலாம்.

உணவிற்கும், நுண்ணுயிர்களுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் முக்கியமான ஒன்றாகக் கருதப்படுகிறது. முதலில் இவ் விகிதம் அதிகமாக இருக்கும்போது நுண்ணுயிர்கள் நன்றாக வளர்ச்சியடையும் இது ''நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சிக்காலம்'' எனப்படும். உணவிற்கும் நுண்ணுயிர்களுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் குறைவாக இருப்பின் நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சி குறைவடைய ஆரம்பிக்கும். இது ''நுண்ணுயிர்கள் வளர்ச்சிக் குறைவுக்காலம்'' எனப்படும். ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவிற்குப்பின் நுண்ணுயிர்களின் இறப்பு அதிமாக இருக்கும். இந்நிலையில் உணவு நுண்ணுயிர் விகிதம் மிகவும் குறைவாகக் காணப்படும்.





படம் — 1 நுண்ணுயிர்கள், கழிவு நீருடன் புரியும் வினை.

படம் — 2 நுண்ணுயிர்கள், கழிவு நீர் மற்றும் ஆக்ஸிஜன் இவற்றின் தொடர்பு.

அப்போது பாக்டீரியாக்கள் இறந்த நுண்ணுயிர்களின்மூலம் வாழும். இவ்வாறு நுண்ணுயிர்களின் வளர்ச்சியும், அவற்றின் செயல்பாடும் இச்சுத்திகரிப்பு முறையில் இன்றியமையாத ஒன்றாகக் கருதப் படுகின்றன.

உயிர்வளி உயிரினங்கள் செயல் சார்ந்த சுத்திகரிப்புச் செயலகத்தில் நுண்ணுயிர்களின் பங்கு :

இம்முறை சுத்திகரிப்பில் பங்கு கொள்ளும் முக்கியமான நுண்ணுயிர்கள் சேப்ரோபைடிக் பாக்டீரியா இனத்தைச் சேர்ந்தவை யாகும். இவை இறந்த செல்களின் மேல் அமர்ந்து தம் இனத்தைப் பெருக்கி வாழ்பவையாகும். சாதாரணமாக காற்று - காற்றில்லா உயிர்வாழும் (facultative) வகை நுண்ணுயிர்கள் செறிவூட்டப்பட்ட கசடு அதிகரிப்பு முறைக்கு மிகவும் உகந்தவயையாகும். புரோடோ ஸோவா மற்றும் ரோடிவையர்ஸ் போன்ற நுண்ணுயிர் இனமும் சுத்திகரிப்பு வினையில் பங்கு கொள்கின்றன. பிலஜேலேடஸ் மற்றும் அமீபா போன்றவை உணவு நுண்ணுயிர் விகிதம் அதிமாக இருக்கும் போது காணப்படுகின்றன. தடையின்றி நீந்தும் (Free Swmming) உயிரினங்களும் நிலையாக நட்பு வாழும் இழையுடலிகளும் (Stalked Ciliates) உணவு நுண்ணுயிர் விகிதம் நடுநிலையில் உள்ள போது காணப்படுகின்றன. நிலையாக நட்பு வாழும் இழையுடலிகளும், ரோடிவையர்ஸ்யும் உணவு நுண்ணுயிர் விகிதம் குறைவாக இருக்கும் போது காணப்படுகின்றன. ஆகவே சுத்திகரிப்பில் பல வகையான சூழ்நிலையின் தட்பவெப்பநிலை நுண்ணியிர்களின் ஆக்கத்திறனை பெரிதளவு பாதிக்கின்றது.

இத்தகைய நுண்ணுயிர்களை நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம் இவை அட்டவணை 1ல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை1 - உயிர்வளி உயிரினங்கள் செயல்சார்ந்த முறைககளில் பங்கு, கொள்ளும் நுண்ணுயிர்களாவன :

பாக்டீரியா வகை	—	பேசிலஸி சப்ஸிடிஸ்'கி, பிலோவோ பேக்டீரியம் சூடோமோனாஸ் சுகிலியா ரெமிஜிரா, நைடிரோம்ஸா மோனாஸ், நைடிரோபேக்டர் போன் றவையாகும்.
காளான் வகை	—	ஜீயோடிரிகைட்ஸ், ஜீயோடிரிகம்
புரோடோஸோவா	—	ஸ்டேக்கில்டு சிலியேட்ஸ் பிலஜ லேட் எஸ்பி ரிக்ஸோபேடா, பிரிஸ்வுமிஸ்
மெடாஸோவா	—	ரோடிவையர்ஸ் நொமெடோட்ஸ்

உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் செயல் சார்ந்த முறை :

உயிரினங்கள் அல்லாத உயிரினங்கள் செயல் சார்ந்தமுறை இரண்டு பாகங்களாகச் செயல்படுகின்றன. 1) கரியக் கூட்டுப் பொருட்கள் சிதைக்கப் பெற்று எளிதில் ஆவியாகக் கூடிய அமிலப் பொருளாக மாற்றமடைதல் 2) பின் இவ்வமிலங்கள் (Mosey 1981, Parthasarathyetal 1967, Zeikus 198S Gujer Zehnder 1953 yorg and Carty 1969) நொதித்தல் செய்யப்பட்டு ஆவிப்பொருளாக மாற்றம் பெறுதல் முதல் செயல் பாடானது காற்று - காற்றில்லா சுவாச முறையில் வாழும் பாக்டீரியாக்களாலும் மேலும் பல்வேறு உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்களாலும் செயல்படுத்தப்படுகிறது.

இரண்டாவது செயல்பாடனது ஒரு குறிப்பிட்ட வகை பாக்டீரியாக்களை மீதேன் பாக்டீரியாக்களால் மீதேன் வாயுவாக மாற்றம் செய்கின்றன. இவ்வகை நுண்ணுயிர்கள் pH 6.0 க்கு கீழ் செயல் திறன் அற்றதாகக் காணப்படுகிறது. மேலும் உற்பத்தி செய்யும் பாக்டீரியாக்கள் நேரடியாகக் கார்போஹைடிரேட் கொழுப்பு மற்றும் புரோட்டினையும் சிதையச் செய்வதில்லை ஏனெனில் இவற்றின் உரு அமைப்பு நீண்டதாக இருப்பதால் பாக்டீரியா செல்களின் உட்புக முடிவதில்லை. இவ்வகை பாக்டீரியாக்கள் இவற்றில் சுரக்கும் என்ஸைம் கொண்டு இவற்றைச் சிதைவடையச் செய்து அமினோ அமிலமாகவும் கிளிசரலாகவும் மாற்றம் செய்யப் பட்டு, பின் மீதேன் வாயுவாக மாற்றம் செய்கின்றன. இவ்வகை பாக்டீரியாக்களும் அவை வளரும் இனப் பொருட்களும் அட்டவணை 2இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

அட்டவணை 2 : பாக்டீரியாக்களும் வளரும் மூலப் பொருள்களும்

	பாக்டீரியா		வளரும் மூலப்பொருள்
1.	மீதேனோபாக்டீரியம் பார்மீஸிகம்	—	பார்மேட், கார்பன்டை-ஆக்ஸைடு ஹைடிரஜன்
2.	மீதோனோபாக்டீரியம் நமிலிங்கி	---	முதல் மற்றும் இரண்டாம் வகை ஆல்கஹால், ஹைடிரஜன்
3.	மீதோனோபாக்டீரியம் புரோபோனிகம்	—	புரோபீனேட்
4.	மீதோனோபாக்டீரியம் சங்கனி	—	அசடேட், புடிரீட்
5.	மீதோனோபாக்டீரியம் ஷோசை	—	அசடேட்,, புடிரேட்

உதாரணமாக எரிச்சாராயக் கழிவு நீரானது உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் கொண்டு சுத்திகரிக்கப்படுகின்றது. கழிவுநீரில் உள்ள கார்போஹைடிரேட்டும், புரோடீனும் முதலில் என்ஸைம்களால் நொதித்தல் செய்யப்பட்டு எளிய பொருட்களாக மாற்றப்படுகின்றன. இந்த என்ஸைம்கள் காளான் மற்றும் கிளாஸ்டிரிடியம் போன்றவற்றால் சுரக்கப்பட்டு கார்போஹைடிரேட்டுகளாகவும், பாலிசேகரைட்டுகளாகவும், மானோசேகரைடுகளாகவும் மாற்றம் செய்யப்படுகின்றன. புரோடீயஸ் வல்கேரியஸ் என்ற நுண்ணுயிரிலிருந்து சுரக்கும் புரோடீஸ், பெப்டேஸ் போன்ற என்ஸைம்கள் புரோடீனை பாலிபெப்டைடுகளாகவும், அமினோ அமிலமாகவும் மாற்றம் செய்கின்றன. சின்ரோபோமோனஸ் உல்பி, சின்ரோபேக்டர் உலிலி போன்ற நுண்ணுயிர்கள் சர்க்கரை, அமினோ அமிலத்தின் மீது வினைபுரிந்து அசிடிக் அமிலம், ஹைடிரஜனாகவோ அல்லது புரோபோனிக் பியூடிரிக், வாலிரிக், ஆல்கஹாலாகவோ மாற்றுகின்றன. மீத்தேன் பிரிப்பு பாக்டீரியாக்கள் அசடிக் அமிலத்தின் மீது வினை புரிந்து மீதேன் வாயுவாக மாற்றுகின்றன. இவ்வாறு சிதைவு செய்வதால் COD, BODயின் அளவு கழிவு நீரிலிருந்து குறைக்கப் பெறுகிறது. ஓவ்வொரு கிராம COD குறைப்பிற்கும் ஏறத்தாழ 350 மி.லி. மீதேன் வாயு உற்பத்திச் செய்யப்படுகிறது எனக்கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. (Yorg 1983, Morn's and Gurgess 1984, Gadne and Godbole 1986).

உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் செயல் சார்ந்த முறைகள் :

பாக்டீரியாக்கள் நகரும்படியான அமைப்பைக் கொண்டவை : (Mobilised cell process).

இவ்வித சுத்திகரிப்பு முறையில் பாக்டீரியாக்கள் நன்கு மூழ்கிக் கலக்கப் பெற்று, கழிவு நீருடன் வினைக்குட்படுத்தப்படுகின்றன. பாக்டீரியாக்களும், கழிவுநீரும் நன்கு தொடர்பு கொள்ள இயந்திரங்களின் துணைகொண்டு கலக்கப்படுகின்றன. இம்முறையில் கசடு தங்கும் நேரத்திற்கும், பகுணிதங்கும் நேரத்திற்கும் உள்ள விகிதம் 1 : 10 ஆக இருப்பது வினைகலன் நன்றாக இயங்க உகந்தது எனக் கருதப்படுகிறது. இம்முறையில் இயங்கும் சில சுத்திகரிப்பு முறைகள்.

உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் சேர்க்கையால் கழிவுநீரைத் தேக்கி வைத்து சுத்தம் செய்தல் (Anaerobic layooning)

இச் சுத்திகரிப்பு முறையில் கழிவுநீரைச் சுத்தம் செய்ய அதிக அளவு இடம் தேவைப்படுகிறது. மேலும் கழிவு நீரானது சுமார் 90—100 நாட்கள் வரை தேக்கிவைக்கப்படுகிறது. அப்போது நுண்ணுயிர்கள் கழிவுநீருடன் வினைபுரிந்து நச்சுத்தன்மையை குறைக்கிறது. பின் 7-8 தடவை அந்நீர் நீர்த்தல் செய்யப்பட்டு ஆறு அல்லது குளங்களில் கலக்கப்படுகிறது.

இதே வகையைச் சார்ந்த மற்ற இரண்டு முறைகளான

அ) உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் கொண்டு கொதிக்கச் செய்தல் (anaerobic digestion)

ஆ) உயிர்வளி அல்லாத உயிர்னங்கள் தொடர்பு கொண்டு நச்சு நீக்கம் செய்தல் (Anaerobic contact process) (Badrinath *etal*)

போன்றவையும் மேற்சொன்ன இயக்கத்திலேயே செயல்படு கின்றன.

பாக்டீரியாக்கள் படுகைகளின் மேல் நிலைத்து நின்று செயல்படுபவை (Immobilised cell process)

இம்முறையில் நுண்ணுயிர்கள் சாதாரண மணல், கற்கள் மற்றும் பிளான்டிக் போன்ற படுகைகளின் மேல் வளர்ந்து நுண்ணு யிர்களின் மேல் வினைபுரிந்து கழிவு நீரைச் சுத்தம் செய்கின்றன. இந்த வகையில் செயல்படும் வினைகலன்களாவன.

அ) மேல்பகுளி பாய்வு உயிர்வளி அல்லாத நுண்ணுயிர்கள் கொண்ட வடிகலன் (upflow anaerobic filter - UAF).

ஆ) கீழ்பகுளி பாய்வு உயிர்வளி அல்லாத நுண்ணுயிர்கள் கொண்ட வடிகலன் (downflow anaerobic filter - OAP)

இவ்வித வினைகலன்களில் வினைக்குட்படுத்தப்படும் கழிவு நீரானது கீழிருந்தோ அல்லது மேலிருந்தோ பாய்ச்சப்படுகின்றது இவ்வித வினைகலன்களில் வினைக்குட்படுத்தப்படும் கழிவு நீரானது கீழி ருந்தோ அல்லது மேலிருந்தோ பாய்ச்சப்படுகின்றது. இவ்வித வினைகலன்கள் கொண்டு சுத்திகரிக்கப்படுகின்ற கழிவு நீரிலிருந்து

நீக்கப்படும் திண்மப் பொருட்களின் அளவு மிகவும் குறைவாகக் காணப்படுகிறது. மேலும் மீதேனின் அளவு அதிகமாக உள்ளது. இவற்றிலிருந்து சற்று மாறுபட்ட வடிவமைப்பைக் கொண்டதான உயிர்வளி அல்லாத உயிரினங்கள் கொண்ட தடுப்புச்சுவர் வினைகலனும் (Anaerobic loffed Reactor) ஒன்றாகும். இவ்வினைகலனில் உள்ள தடுப்புச்சுவர் அமைப்பானது கழிவு நீரும், நுண்ணுயிர்களும் நன்கு கலந்து வினைக்குள்ளாக வழிவகுக்கிறது. வினைக்குட்படுத்தப்பட்டுச் சுத்தம் செய்யப்பட்ட நீரானது ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு தொடர்ந்து வினைகலனிலிருந்து வெளியேறிக் கொண்டிருக்கும்.

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் பாக்டீரியாக்களைப் பயன்படுத்துதல் :

பேசிலஸ் சயனோ ஆக்ஸிடென்ஸ் M2-A என்ற நுண்ணுயிர் பாக்டீரியாக்களைக் கொண்டு மிகவும் நச்சுத்தன்மை வாய்ந்த சயனைடு அயனி கொண்ட கழிவுநீரைச் சுத்திகரிக்க முடியும். இவ்வகை பாக்டீரியாக்கள் 1-B குளோரோ எதிலின் அமின், 5- அமினோ 1:2, டெட்ரா ஹைடிரோ நாப்தலின் டை குளோரைடு போன்ற கலவைகளுடன் வளர்க்கப்பட்டு சயனைடு நச்சு நீக்கம் செய்யப்படுகிறது (Sankaranarayan and Vijayavalli 1986)

தற்காலத்தில் வேளாண்மையில் செயற்கை உரங்கள் பயன்படுத்துவதன் காரணமாக நிலத்தடி நீர் பாதிக்கப்படுவதுடன் அவற்றில் நைட்டிரேடுகளின் அயனிச் செறிவு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. நைட்டிரேட் அதிகம் காணப்படும் குடிநீரானது நைட்டிரோ ஜீனஸ் என்ற பாக்டீரியாக்கள்கொண்டு சுத்தம் செய்யப்படுகின்றது என ஆஸ்டிரியாவில் கண்டறியப்பட்டுள்ளது.

முடிவுரை :

கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பில் நுண்ணுயிர்கள் மிகச்சிறந்த பங்கு வகிக்கின்றன. பல்வேறு வகையான நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் பாக்டீரியாக்கள் கொண்டு செய்யப்படும் கழிவுநீர் சுத்திகரிப்பு முறையில் கிடைக்கும் நீர் மற்ற முறைகளை விட சிறந்ததாக முடியும் என நம்பப்படுகிறது. குறிப்பாக உயிர் வேதி முறைகளுக்கு உகந்ததெனக் கருதப்படும் கழிவு நீரின் நச்சுத்தன்மையை மிகவும்

வெற்றிகரமாக நீக்க இயலும் எனச் சமீப காலத்திய ஆய்வுகள் தெளிவுபடுத்தியுள்ளன. தற்காலத்தில் புதுவிதமான நுண்ணுயிர்கள் மற்றும் பாக்டீரியாக்கள், இந்தக் கருத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு தெரிவு செய்யப்பட்டு, ஆராய்ச்சிக்குட் படுத்தப்பட்டு வருகின்றன.

References :

Mosey P.E. water Pollution control (G.B) 80,2-273-291(1981)

Parthasarathy, T.*et.al*; Envirson Health, 9, 110-117 (1967)

Zeikus J.G. Dept. of Bacteriology, Univ. of Wisconsin wis consin 53706 (1983).

Gujer. W and Zehnder, A J. B. Wet Sci Tech 15, (127-167 (1983).

Yong J. C and Mc.carty P.L. Javal pollut control fedtration 41, R.160 (1969).

Yong J.C Third Int. Symp. on Anaerobic Digestion, Boston Mass Augest 14-20 (1983)

Morri G.G. and Gurgess, S. water pollut. control (G-B) 83,4, 514-520 (1984)

Gadre R. V. and Godbole S. H. Environ Health 28, 1, 54-59 (1986)

Badrinath S. D. Kaul S. N. and B. B. Sunderesan Proceedings Bio-engery society first convantin and Symposium 135-146 (1984)

Sankaranarayan M. Vijayavalli R. Proceedig of the symp. on electrometallurgy Nov. 7-8 (1986) P. 238

பூச்சிக் கொல்லி மருந்துகளின் விளைவுகள் (ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பு)

ஜா. ஜெய்யராமன்
சா. ரா. டே. ஜெபக்குமார்

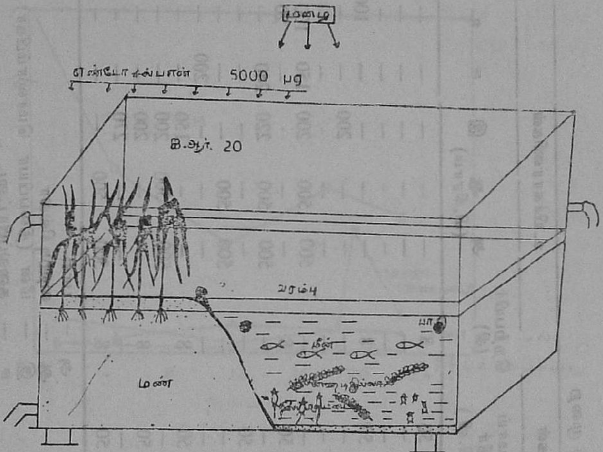
செயல் முறை விளக்கம் :

எங்களுடைய ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பு (Laboratory Model ecosystem) கீழ்க்கண்ட வடிவமைப்புகளைக் கொண்டது. செவ்வக கண்ணாடித் தொட்டியில் (90 × 45 × 30 செ. மீ) 10 கிலோ கிராம். வண்டல் மண் பாதியளவு போடப்படுகிறது, மீதமான இடத்தில் 5 லிட்டர் தண்ணீர் விடப்படுகிறது. கூடவே 500 கிராம் மண்ணும் இடப்படுகிறது. வண்டல் மண்ணிற்கும் தண்ணீருக்கும் இடையே வரப்பு வைத்துக் கட்டப்படுகிறது. இந்த இரு அமைப்பு களையும் முறையே வயல் என்றும் சிறு கண்மாய் எனவும் அழைக் கலாம் (படம்-1). வயல் என்று அழைக்கப்படும் இடத்தில் ஐ.ஆர். 20 நெல்லைத் தூவி பயிரை வளர்க்கிறோம். கிட்டத்தட்ட 20 நாட் களுக்குப் பிறகு ஐ.ஆர். 20 நெற்பயிர்கள் 13 ± 1 செ. மீ உயரத்தை அடைகின்றன. இந்த அமைப்பு 29. ± 1. செண்டிகிரேடு வெப்ப நிலையில் ஆய்வகத்திலேயே மின்சார குழல் விளக்கினால் (நான்கு) ஏற்படுத்தப்பட்ட ஒளியில் வைக்கப்படுகிறது.

பூச்சி மருந்து எண்டோ சல்பான் (5மி. கிராம்) தண்ணீரோடு கலந்து நெல்பயிரின் மேல் சீராகத் தெளிக்கப்பட்டது. எண்டோ சல்பான் தெளித்து 5 நாட்களுக்குப் பிறகு பாசி (15 கிராம்) ஹைடி ரில்லா (15 கிராம்) நோட்டோ நெக்கடா (தண்ணீர்பூச்சி), தலைப் பிரட்டை, மீன் (திலப்பியா மொஸம்பிகா) ஆகியவை கண்மாயினுள் விடப்பட்டன (அட்டவணை-1). செயற்கை மழை பரிசோதனை நடைபெறும் நாட்களில் 4 முறை தெளிக்கப்பட்டது. அட்டவணை யில் குறிப்பிட்டபடி வெவ்வேறு நாட்களில் மண் (வயல், கண்மாய்) தண்ணீர் (வயல், கண்மாய்) நெற்செடி, பாசி, ஹைடிரில்லா,

---

உயிர் வேதியல் துறை,
ஸ்கூல் ஆப் பயாலஜிகல் சயன்ஸஸ்
மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை 625 021



படம் : 1

படம்-1 ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பு

நோட்டோனெக்டா, தலைப்பிரட்டை மீன் ஆகியவற்றை எடுத்து பூச்சி மருந்தின் எச்சம் இருக்கிறதா என்று கேஸ்லிக்குய்டு குரோமோட்டோகிராபி என்ற கருவியின் மூலம் பரிசோதிக்கப்பட்டது. (Svik. 1967 ; Kannan, 1983)

பரிசோதனையின் முடிவும் சிபாரிசும் :

எண்டோசல்பானின் எச்சத்தின் அளவு கீழ்கண்ட அட்டவணைகளில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது (அட்டவணை 2, 3)

நெல்பயிர் :

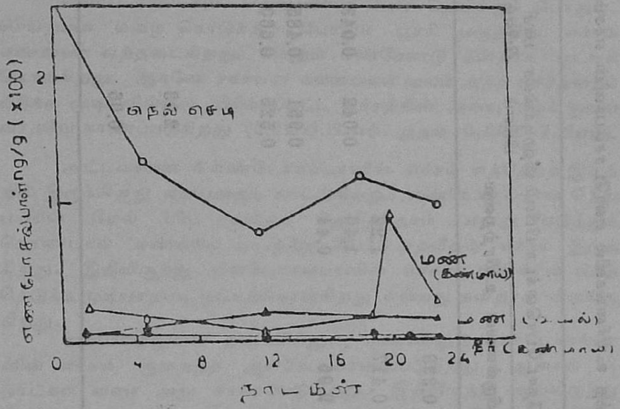
நெல்பயிரின் மேல் பூச்சி மருந்தின் எச்சம் 0. 2. பிபி எம் ஆகக் காணப்பட்டது ; ஆனால் வயல்வெளிகளில் செய்த பரிசோதனையில் பூச்சி மருந்தின் எச்சம் 20 பிபிஎம் ஆக இருந்தது. 12 நாட்களில் பூச்சி மருந்தின் எச்சம் 75 சதவிகிதம் குறைந்துக் காணப்பட்டது (படம்-2). பூச்சி மருந்தின் எச்சம் செயற்கை மழை கொடுத்ததால் குறைந்திருக்கலாம். மேலும் மண்ணிலிருந்து நெற்பயிரிக்குப் பூச்சி மருந்தின் எச்சம் வேர் வழியாக ஊடுருவி ஒன்றியிருந்தது

அட்டவணை : 1 ஆய்வுக்காக பொருட்கள் சேகரிக்கும் முறை

நாட்கள் (எண்டோ சல்பான் தெளித்த பின்னர்)	மழை (மி.லி.)	உயிரற்ற காரணிகள் மண் 1 கி	மண் 2 கி	கண்மாய் நீர் (மி.லி.)	நெற்பயிர் (கி)	உயிர்காரணிகள் அ (மி.கிராம்)	ஆ	இ	ஈ	உ
30 நிமிடங்கள்	—	50	25	50	8	—	—	—	—	—
1ம் நாள்	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4ம் நாள்	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6ம் நாள்	—	50	25	50	8	—	—	—	—	100
7ம் நாள்	—	—	—	—	—	—	—	200	—	—
8ம் நாள்	300	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9ம் நாள்	—	—	—	—	—	500	500	200	150	100
11ம் நாள்	—	50	25	50	8	—	—	—	—	20
14ம் நாள்	300	—	—	—	—	500	500	220	240	—
18ம் நாள்	—	50	25	50	—	—	—	—	—	—
19ம் நாள்	—	—	—	—	—	500	500	—	—	—
20ம் நாள்	—	—	—	—	—	—	—	—	200	—
22ம் நாள்	300	50	25	50	8	—	—	150	—	—
25ம் நாள்	—	—	—	—		500	500	200	—	—
27ம் நாள்	—	50	25	50	8	—	—	200	—	—
30ம் நாள்	—	—	—	—	—	—	—	270	—	—
31ம் நாள்	—	50	25	50	8	500	500	—	—	—

1 வயலிலுள்ள மண்
2 கண்மாயிலுள்ள மண்

அ — பாசி
ஆ — ஹைடிரில்லா
இ — மீன் (திலப்பியா மொஸாம்பிகா)
ஈ — தலைப்பிரட்டை
உ — நோட்டோனெக்டா (தண்ணீர் பூச்சி)



படம் 2

நாட்களும் என்டோசல்பான் எச்ச அளவும்

அட்டவணை 2 : ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பிலிருந்த உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருட்களிலிருந்த எண்டோ சல்பானின் எச்சம் :

நாட்கள்	நெற்பயிர் (பிபிஎம்)	வயல் மண் (பிபிஎம்)	கண்மாய் தண்ணீர் (பிபிஎம்)	கண்மாய் மண் (பிபிஎம்)
1	0.240	0.016	0.0016	0.002
7	0.121	0.005	0.0016	0.003
12	0.060	0.003	0.0004	0.014
19	0.131	0.008	0.0034	0.008
23	0.079	0.008	0.0004	0.015

அட்டவணை : 3 — ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பிலிருந்த உயிரினங்களில் எண்டோசல்பானின் எச்சம்

நாட்கள்	மீன் பிபிஎம்		தலைப்பிரட்டை பிபிஎம்	நோட்டோனெக்டா பிபிஎம்		ஹைடிரில்லா பிபிஎம்	பாசி பிபிஎம்
	உயிருள்ளவை	உயிரற்றவை		உயிருள்ளவை	உயிரற்றவை		
3				0.338			
4	0.735						
5				0.417	1.22		
6	0.202		0.259		1.46	0.042	0.043
8				9.95	0.44		
11	2.199		1,34			0.951	0.485
16						0.525	0.660
17	0.497	1.80					
18		0.83					
19	0.285	2.27					
22	0.294	9.12				2.03	
24	0.707	10.1					
27	0.058	14.6				0.06	

மண்ணும், தண்ணீரும் :

எண்டோசல்பான் நெற்பயிரின் மேல் தெளிக்கும் போதும், செயற்கை மழை கொடுக்கும் போதும் பூச்சி மருந்தின் எச்சம் மண்ணை வந்தடைகிறது. மேலும் மண்ணோடு நன்றாக ஒட்டிக் கொள்கிறது. ஆகவே ரசாயன கலவைகள் மூலம் அந்த எச்சத்தைப் பிரிக்க முடியவில்லை. பிரிக்கப்பட்ட எச்சத்தின் அளவு மிகக் குறை வாகவே காணப்படுகிறது (0.02 பி.பி.எம். முதல் 0.008 பி.பிஎம்).

அட்டவணை 4 எண்டோசல்பானின் எச்சம் எந்தெந்த இடத் தில் இருக்கிறது என்பதைக் காட்டுகிறது. எண்டோசல்பான் நெற் பயிரின் மேல் 100 சதவீதம் தெளித்தோம் என்று எடுத்துக் கொண்டால் மண்ணில் மட்டுமே 25.78 சதவீதம் எச்சம் இருக் கிறது. இதிலிருந்து என்டோசல்பானின் எச்சம் மண்ணில் பிரித் தெடுக்க முடியாதபடி ஒட்டிக்கொள்கிறது என்பது நன்றாக விளங்கு கிறது.

கண்மாயிலுள்ள தண்ணீரிலும், மண்ணிலும் எண்டோசல்பா னின் எச்சம் குறைந்த அளவே காணப்படுகிறது. ஆனால் 22 நாட்கள் வரை அது காணப்படுகிறது. இதிலிருந்து வயலிருந்து எண்டோசல்பான் ஊடுருவி கண்மாயை அடைகிறது எனலாம். இதன் அளவு 2.25 சதவீதமாகும்.

அட்டவணை : 4 — எண்டோசல்பான் எச்சத்தின் மொத்த கணக்கு
மொத்த எண்டோசல்பான் தெளித்தது : 5 (மி.கி)

எல்லா பகுதிகளிலும் அளவிடப்பட்ட மொத்த எச்ச அளவு	:	312.931 μg (6.258%)
நெற்பயிர் சூழல் தொகுப்பின் பல்வேறு காரணிகளின் சதவிகிதப் பங்கு		
மண் (வயல்)		25.778
நெற்பயிர்		4.039
கண்மாய் தண்ணீர்		2.254
மண் (கண்மாய்)		3.237
மீன்		18.126
தலைப்பிரட்டை		0.382
நோட்டோனெக்டா		2.945
ஹைடிரில்லா		2.309
பாசி		2.942

கண்மாயிலுள்ள தாவரங்களும் பூச்சி மற்றும் மீன் இனங்களும் :

குறைந்த அளவு எச்சம் கண்மாய்த் தண்ணீரிலிருந்தாலும் அதிக அளவு எச்சம் தண்ணீரிலுள்ள பூச்சி மற்றும் மீன் இனங் களில் காணப்படுகிறது (அட்டவணை 5). தண்ணீரிலுள்ள தாவர இனங்களும் தண்ணீரிலிருந்த பூச்சி மருந்தின் எச்சத்தை உறிஞ்சி எடுத்துக் கொள்கின்றன.

மொத்தத்தில் மீன் இனம் மிகவும் குறுகிய நேரத்தில் எண்டோசல்பானின் எச்சத்தால் பாதிக்கப்படுகிறது (Manoharan *et. al*. 1982). எங்களுடைய பரிசோதனையில் 17-20 சதவீத மீன்கள் எண்டோசல்பான் நெற்பயிரில் தெளித்த 2 நாட்களில் செத்துவிட்டன. அப்போது கண்மாய் நீரிலிருந்த எச்சம் 0.0016-0.0004 பிபிஎம் கொஞ்சம் மீன்கள் உயிரோடு இருந்தன. ஆனால் அவற்றில் அதிக அளவு எச்சமிருந்தது. (0.2 - 2.2 பிபிஎம்) இரண்டா வது பிரிவைச் சேர்ந்த மீன்களில் இறப்பு எண்ணிக்கை மிகக் குறைவாகவே இருந்தது. இப்போதும் இறந்த, உயிரோடு இருந்த பூச்சி மற்று மீன் இனங்களில் இருந்த எண்டோசல்பானின் எச்சத்தை அட்டவணையில் பார்க்கலாம் (அட்டவணை : 6).

மேற்குறிப்பிட்ட ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பு முறை ஆய்வு, விவசாயப் பெருங்குடி மக்களுக்கு மிகவும் உபயோகமானது. புதிதாக வரும் பூச்சிக்கொல்லி மருந்துகளை வயல்வெளிகளில் தெளிக்கும் முன்னர் ஒருமுறை ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பின் மூலம் பரிசோதித்த பின்னர் விவசாயிகள் உபயோகிப்பது நல்லது. மேலும் இதன் மூலம் குறிப்பிட்ட பூச்சி மருந்தின் எச்சம் நச்சுத் தன்மை உள்ளதா? எவ்வளவு நாட்கள் அதன் நச்சுத்தன்மை இருக்கும்? ஊடுருவிச் செல்லுமா? மண்ணிலே ஒட்டிக் கொண்டிருக் குமா? நிலத்தடி நீரை நச்சுப்படுத்துமா? கண்மாய் நீரிலிருந்து பூச்சியினங்களையும், மீன் இணங்களையும் பாதிக்குமா? அந்த மீன் இனங்களை விரும்பிச் சாப்பிடும் மக்களையும் பாதிக்குமா? ஆகிய கேள்விகளுக்கு ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பின் மூலம் சரியான பதில் கிடைக்குமென நாங்கள் நம்புகிறோம்.

அட்டவணை : 5 – ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பிலிருந்து நீர்வாழ் உயிரினங்களில் தங்கியிருந்த எண்டோசல்பானின் எச்ச விகிதம்

ஹைடிரில்லா	565.17
பாசி	1305.00
நோட்டோனெக்டா (உயிருடன்)	2529.00
நோட்டோனெக்டா (உயிரற்றவை)	736 35
மீன் (I பகுதி)	741.21
மீன் (II பகுதி)	261 35
மீன் (உயிரற்றவை)	1726.00
தலைப்பிரட்டை	565.17

அட்டவணை : 6 – ஆய்வக மாதிரி சூழல் அமைப்பிலிருந்த உயிருள்ள மற்றும் இறந்த உயிரினங்களிலிருந்த எண்டோசல்பானின் எச்சம் பற்றிய ஒப்பீடு

நாட்கள்	மீன்		நோட்டோனெக்டா	
	உயிருள்ளவை	உயிரற்றவை	உயிருள்ளவை	உயிரற்றவை
3	—	—	0.338	
4	0.735	—		
5	—	—	0.417	1 22
6	0.202	—	—	1.46
8	—	—	9.95	0.525
11	2.199	—		
17	0.497	1.80		
19	0.285	2.27		
22	0 294	9.12		
24	0.707	10.1		
27	0.858	14.6		

நா.கி. / மி.கி.

ஆய்வக மற்றும் களச்சூழ்நிலைகளில் மாஞ்செடி *(Mangifera indica)*யில் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள்

சுமதி ராஜசேகர்,
ரெ. ராஜசேகர்,
வெ. முரளிமாதவ்,
ஆ. ஞானசேகரன்

முன்னுரை :

தாவரத்தின் பசுமையான செல்களில் சில நிமிடங்கள் முதல் ஒரு மணி நேரம் வரையிலான ஒளிமின் விளைவுகள் நிகழும் என்பது அறிந்த ஒன்றாகும். இது ஒளிச்சேர்க்கைத் துகள்களின் மீது விழும் ஒளியினால் ஏற்படும் விளைவுகளாகும். ஒளியினால் மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கவோ அல்லது குறையவோ செய்யும் (Jeschke 1970, Vredenberg 1972, Bentrup 1974). இந்த ஆய்வுகள் அனைத்தும் பிரித்தெடுக்கப்பட்ட தாவரச்செல்களிலேயே மேற் கொள்ளப்பட்டன. கள மற்றும் ஆய்வகச் சூழலில் மாஞ்செடியில் ஏற்படும் மின்னழுத்த வேறுபாடுகளை முழுமையான நிலையில் கண்டறிவதே இந்த ஆய்வின் முதன்மை நோக்கமாகும். மேலும் தாவர மின்னழுத்தம் (Plant electro potential, PEP) தோன்றுவதற்-கான காரணங்களும் இக்கட்டுரையில் விவாதிக்கப்பட்டுள்ளன.

பொருள்களும் ஆய்வுமுறையும் :

சுமதி குழுவினரால் (Sumathi et al, 1987) மாற்றியமைப்பட்ட கென்ஸ்லரின் (Gensler.1980) PEP அளவிடும் உபகரண, மின்சுற்று பயன்படுத்தப்பட்டது. சுமார் 30 முதல் 100 செ. மீ. உயரம் வரையிலான மாஞ்செடிகளில் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது. 0.5மி. மீ. விட்டமுடைய நுனிகூர் செய்யப்பட்ட பிளாட்டினக் கம்பி இலையடி முண்டுப் பகுதியிலோ அல்லது மென்மையான பசுமை நிறத் தண்டின் நுனிப் பகுதியிலோ சுமார் 2 மி.மீ. ஆழத்தில் இருக்குமாறு நுழைக்கப்பட்டது. நிறைச் செறிவு காலமல்

மைய மின்வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி-623 006.

(SCE) ஒப்புமை மின்வாயாகப் பயன் படுத்தப்பட்டது இந்த SCE நிறைச் செறிவு KCl மற்றும் அகர் - அகர் உப்புப் பாலம் வழியே செடியின் வேர் - மண் பகுதியுடன் தொடர்பில் இருக்குமாறு வைக்கப்பட்டது. மின்னழுத்தத்தினை அளவிட அதிக மின்தடைப் பண்பு (10^{12} ohm) கொண்ட மின்னழுத்தமானி (Century Data Logger Model CDL 101) பயன் படுத்தப்பட்டது. தொட்டியில் வளர்ந்த செடி களச் சூழலிலோ அல்லது ஆய்வகத்துல் ஒளிரும் பாதரஸ ஆவி குழாய் விளக்குகளுக்குக் கீழோ வைத்து ஆய்வுகள் நிகழ்த்தப்பட்டன. செடிமீது விழும் ஒளியின் அளவு Kyoritsu (Illumino meter model 5200) ஒளிமானி கொண்டு அள-விடப்பட்டது. தாவர மின்னழுத்தத் (PEP) தை 'Y' அச்சிலும் காலத்தை 'X' அச்சிலும் கொண்டு கிடைக்கும் வரைபடம் தாவர மின் வரைகோடு (Electro phytogram, EPG) எனப்படும்.

1) களச்சூழலில் தண்டின் நுனிப்பகுதியில் பிளாட்டினக் கம்பியினை நுழைத்து 4 நாட்களுக்கு தொடர்ந்து EPG கண்டறியப்பட்டது.

2) இருள் – ஒளி (DL) ஒளி – இருள் (LD) மாற்றத்தின் போது இலையடி முண்டுப் பகுதியின் PEPல் 2100, 3600, 6,000, 7800 lux ஒளியளவினால் எற்படும் ஏற்றத் தாழ்வுகள் 60, 30, 15 நிமிட இடைவெளிகளில் கண்டறியப்பட்டன.

3) 6,000 lux ஒளியளவில் தொடர்ந்து சுமார் 100 மணி நேரம் இருந்த போதும், அதேபோல் தொடர்ந்து இருளில் இருந்த போதும் இலையடி முண்டுப் பகுதியில் EPG உணரப்பட்டது.

4) நுனிப் பகுதியிலிருந்த இளம் இலையின் அடிமுண்டுப் பகுதியில் ஒளி — இருள் / இருள் — ஒளி மாற்றத்தினால் விரைவாக நிகழக் கூடிய மின்னழுத்த மாறுபாடுகள் கண்டறியப்பட்டன.

5) செடியின் வேர்ப்பகுதியில் பனிக்கட்டிகளையிடும் போது மேல், அடி இலைகளின் இலையடி முண்டுப் பகுதிகளில் குறிப்பிட்ட காலத்தில் எற்படும் PEP மாற்றங்கள் கண்டறியப்பட்டன.

6) களச்சூழலில் தொட்டியில் வளர்ந்த செடியின் இலையடி முண்டுப் பகுதிகளின் PEPல் ஏற்படும் நாள் ஒழுங்கு மாற்றங்கள் சாதாரண நிலையிலும், இலைப் பரப்பினைக் கருப்புத்தாள் கொண்டு மூடிய நிலையிலும் கண்டறியப்பட்டன.

7) வேர்ப்பகுதியில் நீரூற்றும் போதும், மழை பொழிகின்ற நேரங்களிலும், எதிர்மின் அயனிகள் சுற்றுப்புற வெளியில் அதிகம் இருக்கும் போதும் PEPல் ஏற்படும் மாற்றங்களும் கண்டறியப்பட்டன.

விளைவுகளும் விவாதங்களும்.

எல்லா நேரங்களிலும் பிளாட்டினக் கம்பியினாலான மின்வாயினை நுழைக்கும் போது PEP ஆனது குறைந்த அளவில் இருக்கின்றது அல்லது குறைகிறது, இதனைக் காய மின்னழுத்தம் என்பர் (Gensler 1980). பின்னர் PEP ஆனது சுமார் 5-7 மணி நேரத்தில் 200 லிருந்து 400mV வரையில் அதிகரிக்கிறது. இந்த அதிகரிப்பு இருள், ஒளி ஆகிய எல்லாச் சுழலிலும் நிகழ்கிறது. இந்த PEP அதிகரிப்பினை குணமடையும் மின்னழுத்தம் (Gensler 1980) என்பர். ஒரு தனி தாவரச் செல்லை எடுத்துக்கொள்வோமாயின் செல்லின் உட்புறம் வெளிப்புறத்தைவிடக் குறைந்த மின்னழுத்தத்தைப் பெற்றிருக்கும். மின்வேதியல் அடிப்படையின் படி அதிக அளவிலான ஒடுங்கிய நிலை வினைபடுபொருள்கள் இருப்பதும், வெளிப்புறத்தை விட குறைந்த எண்ணிக்கையிலான நேர்மின் அயனிகள் செல்லின் உட்பகுதியில் இருப்பதும் இந்த மின்னழுத்தக் குறைவிற்கு காரணங்களாகும். மின் வாயினைச் செலுத்தும் போது பல செல்கள் உடைவதால் மின் வாயினைச் சுற்றி செல்லுட் திரவம் சூழ ஏதுவாகும். இதனால் மின்னழுத்தம் குறையலாம், மேலும் உடைந்த செல்களில் செல்சவ்வு திரும்ப வளருவதால் PEP ல் உயர்வு ஏற்பட வாய்ப்பு உள்ளது. (Sumathi *et al* 1987) இந்த மின்னழுத்தக் குறைவு காயம்பட்ட இடத்தில் செயல்படுவதற்காக வெளிப்படும் மின்னணுக்களினால் நிகழக்கூடும். (Gensler 1980)

நுழைத்த 2 அல்லது 3 நாட்களில் மின்வாயானது ஒளி - இருள், இருள் - ஒளி மாற்றத்தினால் முறையே ஏற்படும்

மின்னழுத்தத் தாழ்வு மாற்றும் மின்னழுத்த உயர்வினை உணர்கிறது (வெளிப்படுத்துகிறது) இந்த காலகட்டத்தில் காயமானது முழுவதும் குணமடைந்திருக்கக் கூடும்.

ஒளி - இருள்-ஒளி போன்ற செயற்கைச் சூழல் மாற்றத்தினால் EPGல் முறையே ஏற்றம் - தாழ்வு - ஏற்றம் மாறி மாறி நிகழ்ந்தது (Transitional potential). ஆனால் ஏற்றமோ தாழ்வோ ஒரு குறிப்பிட்ட மின்னழுத்த அளவினை ஒரு குறிப்பிட்ட கால கட்டத்தில் அடைந்தவுடன் அதிலேயே நிலையாக இருந்தன. இருள் - ஒளி மாற்றத்தினால் PEPல் ஏற்படும் உயர்வானது ஒளியின் அளவுடன் நேர் முறையில் தொடர்பு கொண்டிருந்தன தொடர்ந்து ஒளியிலோ அல்லது இருளிலோ இருக்கும் போது செடியானது PEPயின் அளவினை ஒருகுறிப்பிட்ட அளவில் நிறுத்திவைத்திருக்க முயன்றன (Abnormal potential). Packer *etal* (1970), Murakami and packer (1970) ஆகியோர் ஒளியினால் பச்சையத்தின் தைலக்காய்டிலும், செல்லுட் சைட்டோ பிளாசம், செல்லிடைத்திரவம் ஆகியவற்றிலுள்ள மின் அயனிகளின் செறிவு மற்றும் pHல ஏற்படும் மாற்றங்களைத் தெளிவாக குறிப்பிட்டுள்ளார்கள். மேலும் Gnanasekaran *et al* (1984) வாழைமரத்தின் தண்டுப்பகுதியில் PEPக்கும் pH மாறுபாட்டிற்கும் எதிர்மறைத் தொடர்பிருப்பதை கண்டறிந்தனர். மேலும Sumathi *et al* (1987) PEP மாற்றமானது செல்லிடைப் பகுதியில் ஏற்படும் pH மாறுபாட்டின் காரணமாக இருககக் கூடும் எனபதற்கான காரணங்களை விளக்கியுள்ளனர். Chakkaravarthy and Muralimadhav (1987) ஆகியோர் மைட்டோகாண்டிரியலில் உள்ள பிராணவாயு ஏற்ற ஒடுக்க இணைகளின் வழியே மின்னணு நகரும் செயலினால் PEP தோன்றக்கூடும் என்றுக் கருதுகின்றனர். அதே சமயத்தில் செல்லினத் திரவத்தில் எந்த விதமான பிராண-வாயு ஏற்ற-ஒடுக்க நிலை வினைபடு பொருள்கள் இல்லையென Silva-Diaz *et al* (1983) நிருபித்துள்ளார்கள். மேலும Ledezma Rascon (1985) செல்லிடைப் பகுதியில் மின்னணுக்களைச் செலுத்தினாலும், நீக்கினாலும், அப்பகுதியிலுள்ள பிளாட்டின மின்வாயால் உணரப்படும் மின்னழுத்தத்தில் எவ்வித மாறுதலும் அடையாமல் ஒரு நிலையான மின்னழுத்தத்தினைப் பெற்றிருப்பதாகக் கூறியுள்ளார் தொடர்ந்து ஒளிர்தல் அல்லது இருள் சூழலில் காணப்படும் ஒரு நிலையான அளவிலான EPG மாற்றங்களும் இத்தகைய செயலைச் சார்ந்ததேயாகும்.

Gensler (1986) PEP ஆனது தாவர நீரின் (Water Status) அளவினைச் சார்ந்து மாறுபடுகின்றது என்றும் செல்லிடைத் திரவமானது பிராணவாயு சேமிப்புக் கலனாகத் திகழ்கிறது. செல்லுக்குத் தேவைப்படும் போது பிராணவாயுவை கொடுக்கின்றது எனவேதான் PEP ல் ஏற்றத் தாழ்வுகள் நிகழ்கின்றன என்ற கருத்தினை வெளியிட்டார். பனிக்கட்டிகளை வேர்பகுதியிலிடும் போது நுனி, அடி இலைகளின் PEP ல் ஏற்படும் உயர்வினை நோக்கும் போது ஒத்திருப்பது புலனாகிறது. குறைந்த வெப்ப நிலையில் நீரில் பிராணவாயு அதிக அளவில் இருக்கும் இது தண்டு பகுதி வழியே இலைக் காம்புப் பகுதிகளை அடைவதால் அவைகளின் PEP உயரலாம், பின்னர் பிராணவாயுவின் அளவு செல்லிடைத் திரவத்தில் குறைவதனால் PEP யும் குறையலாம்.

இளஞ்செடியின் துளிர்நிலைகளில் PEP மாறுபாடானது ஒளி-இருள் - ஒளி மாற்றத்தின் போது துரிதமாக நிகழ்ந்தன. மேலும் செடிகளுக்கு நீர் ஊற்றும் போதும், மழையின் போதும் கூட PEP ஆனது உயர்வது கண்டறியப்பட்டது. இது நீரில் கலந்துள்ள பிராணவாயு, நேர்மின் அயனிகளால் ஏற்படக்கூடும்.

களச்சூழலில் வளர்ந்த செடியின் தண்டுப்பகுதி இலையடி முண்டுப்பகுதி EGP ஆனது ஒருநாள் ஒழுங்குமுறையில் (Circadian nature) இருப்பதும், ஆனால் இலையடிமுண்டுப் பகுதியின் EPG இலையானது கருமைநிறத் தாளால் சுற்றப்படும் போது கிடைமட்டமாக இருபபதும் கண்டறியப்பட்டது. இதன் மூலம் PEPன் மாறுதல்களுக்கு ஒளியானது மிகவும் அவசியம் என்பது புலனாகிறது.

முடிவுரை :

இந்த முறையில் PEPஐ கண்டறிவதனை ஒரு நிலைப்படுத்துவதன் மூலம தாவர நீரளவினையும் அதன் உடற்செயலியலையும் எளிதில் கணிக்க இயலும் என்பது எங்கள் கருத்து.

நன்றியுரை :

எங்கள் ஆய்வக இயக்குனர் பேராசிரியர் கை. இ. வாசு அவர்களுக்கு இந்த கட்டுரையினை வெளியிட அனுமதித்தமைக்கும் ஆய்வினுக்கு ஊக்கமளித்தமைக்காகவும் எங்கள் நன்றியினைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம்.

References

Bentrup F.W. (1974) in Transport in plants eds. U. Lüttge and N. Higinbotham Springer - Verlag - New York PP 271.

Chakkaravarthy C and V. Murali Madhav (1987) plant Bioelectropotential and its origin B. Electrochem. 3(2) PP 191 - 194.

Gensler, W,G. (1980). An Electrochemical instrumentation system for agriculture and plant sciences, J. Electrochem. soc. 127 PP 2367 - 2370

Gensler, W.G. (1986) in Advanced Agricultural Instrumentat.on : Design and use. Ed. W.G. Gensler, Martinus Nijihoff, Boston NATO ASI Series P. 457 - 476.

Gnanasekaran, K.S.A., C. Chakkaravarthy, A. Malayan, and V. Murali Madhav (1984) Bioelectropotential in plants. XI Indian Biophysical Society Symposium (In press)

Jeschke, W.D. (1970) in Transport in plant eds. U. Lijttge aud N. Higinbotham (Springer - Verlag, New York) P 279

Ledezma - Rascon, E (1985) Modling of the Bio - electric system formed by palladium and Carbon electrodes inserted in Cotton (*Cossypium hersutum*) plants, Master Thesis, Univ. Attizona.

Mnrakami S. and L. Packer (1970) in Transporting plants eds. U. Luttgc and N. Higinbotham (Springer - Verlag, New - York) P 279.

Packer, L., S. Murakami and C.W. Mekard (1970) Ibid P 271

Silva - Diaz, F., W.G. Gensler and P. Sechaud (1983) *In vivo* Cyclic Voltametry in Cotton under field conditions. *J. Electroahem. Soc*. 30 : 1464 - 1468

Subalakshmi, Y., K.S.A. Gnanasekaran and C. Chakkaravarthy (1988) plant Bioelectricpotential variation in Croton (*Euphorbiaceous codiaeum*) under natural light conditions. B. Electrochem. 4 (3)p 291 - 293.

Sumathi Rajasakar, R. Rajasekar and K.S.A. Gnana sekaran (1986) Light dependent variations in the plant electropotential (PEP) in *Mangifera Indica (1987)* Proc. Indian natn. Sci. Acad. B 53 No. 5 & 6 pp 425 -434

Spanswick M. (1987) in Encylopaedia of plant physiology New Series, Vol. 2 eds U. Lüttge and M.G. Pitman (Springer-Verlag New York) PP 85.

Vredenberg, W.J. (1972) Ibid

Vredenberg, W.J (1974) Ibid

செடிகளின் மின்தடைத் தன்மை

வெ. முரளிமாதவ்,
ஆ. ஞானசேகரன்
* சி. காளிதாஸ்,

முன்னுரை :

தாவரத்தின் ஒவ்வொரு பகுதியும் அதனதன் தன்மைக் கேற்றவாறு மின்தடை கொண்டுள்ளன. செல்லின் நுண்குமிழி (Vacuole) மற்றும் ''புரோட்டோ பிளாஸத்தின்'' மின் தடையளவு சுமார் 100 Ω Cmஐ ஒட்டியதாயுள்ளது. செல்லின் புறச்சவ்வின் மின் கடத்து திறன் 0.1 – 1 m mho cm^{-2} அளவினதாகும். 100 A° அளவு தடிப்பான சவ்வின் மின்தடை மிக அதிக அளவினதாகும்.

செடியின் தண்டு இலைக்காம்பு ஆகிய பகுதிகளின் மின் தடையளவுகளில் பகல் இரவுகளில் மாறும் தன்மையினைக்காணலாம் குறித்த பகுதியில் நீர் உறிஞ்சு தன்மை, அல்லது நீராவிப்போக்கு ஆகியவற்றை மின் தடையளவினை அடிப்படையாகக் கொண்டு புரிந்து கொள்வதே இந்த ஆய்வின் நோக்கமாகும்.

மின் கடத்துதிறன் அல்லது மின்தடையை அளக்கும் கருவிகளும் முறைகளும் :

செடித்தண்டில் அடுத்தடுத்து குறித்த இடைவெளிதூரத்தில் இரு குண்டூசிகளை நுழைத்து இடைவெளிப் பகுதியின் மின்தடையை ''-மின்னோட்ட மின்னழுத்த மின்தடை மானி (AVO-Meter)'' யைப் பயன்படுத்தி அளக்க முற்படலாம். இம்முறையில் இரு ஊசிகட்கும் இடையே நேர்மின்சாரம் பாய்ச்சி E = IR எனும் அடிப்படையில் மின்தடை (R) கணக்கிடப்படுகிறது. இவ்வாறு அளக்கப்படும்போது காணும் அளவு மாறுபாடடைந்து கொண்டேயிருக்கும். காரணம், ஊசிகள் மின்முனைவு, (Polarization) பெறுதலேயாம். ஒரு ஊசி நேர்மின்வாயாகவும், மறு ஊசி எதிர் மின்வாயாகவும் மாறுகிறது. மின்முனைவு தவிர்க்க இயலாது.

மைய மின்வேதி ஆய்வகம், காரைக்குடி 623006
★ வேதியல் துறை, ஏ.வி.வி.எம். புஷ்பம் கல்லூரி, பூண்டி 613106

ஒரு செடித்தண்டில் இரு பிளாட்டின ஊசிகள் புகுத்தப்பெற்று. உலர்மின்கலத்தினின்று நேர்மின்சாரம் 100μA வரை செலுத்தப் பெற்றது. நேர்மின்வாயின் மின்னழுத்தம் + 1.6 V வரையும், எதிர்மின்வாயின் அழுத்தம் — 3.0V வரையும் சென்றது. மின்சார — மின்னழுத்த வரைகோடுகள் (i-E வளைகோடு) துவக்கத்தில், சுமார் 30μ A வரை பரவளையத் தன்மையுடையதாக இருந்தன. பின்பு நேர்கோடுகளாக இருந்தன. இவ்வாறு ஏற்படும் மின்னழுத்த அளவு செடித்தண்டின் மின்தடைத் தன்மையையும், செடித்தண்டின் சாற்றின் தன்மையையும் பொறுத்து அமையும்:

நான்கு மின்முனை - நேர் மின்னோட்ட மின்தடைமானி : அமைப்பும், செயற்பாடும் :

திடப்பொருட்களின் மின்கடத்துதிறனை (அல்லது மின் தடை அளவு). அளத்தற்கான சீரியதோர் கருவியாவது நான்கு மின் முனைக்கம்பிகள் (நீளம் ~ 2.5 cm, விட்டம் 0.05 cm) கொண்டு நேர்மின்னோட்டத்தாற் செயற்படும் மின் தடைமானியாகும் இதனால் மின்தடை ஓம்-செ.மீ. (Ω cm) எனும் அளவில் கணக்கிடப்படுகிறது. உலர் மின்கலத்தினின்றும் நேர்மின்சாரம் எடுக்கப்படும்.

நான்கு கம்பிகளும் ஒன்றுக்கொன்று இணையாக, அடுத் தடுத்து 1.5 mm இடைவெளியுடன் வரிசையாகப் பொருத்தப் பட்டன. இந்த ஆய்விற்குப் பயன்பட்டவை பிளாட்டினக்கம்பி களாகும். முதல் கடைசிக்கம்பிகளின் மூலம் நேர் மின் சக்தி பாய்ந்தது. நான்கு கம்பிகளும் செடித்தண்டின் மீது சுமார் 0.25 mm ஆழம் பதிந்து நின்றன. இரண்டாம்-மூன்றாம் கம்பிகளின் இடைப்பட்ட மின்னழுத்தம் சிறந்த மின்னழுத்தமானி கொண்டு (HIL 2102 Digital Multimeter) அளக்கப்பட்டது. மின்தடையைக் கணக்கிட உதவும் சூத்திரம்

$$\delta = 2\pi S \times \frac{V}{I} \text{ ohm cm}$$ ஆகும்.

இதில் δ = மின்தடை (Resistivity. ohm cm)
I = மின்சாரம் (Ampere)
S = அடுத்தடுத்த இருகம்பிகளின் இடை வெளித்தூரம்(cm)
V = மின்னழுத்தம் (volt).

தாவரப்பகுதிகளின் மின்தடை $10^2 - 10^4$ ohm cm மின்தடை அளவு கொண்டனவாகும். 30-100μA மின்சாரம் செலுத்தி, மின்தடையினைக் கணக்கிடலாம். கிடைக்கும் அளவுகளில் சுமார் 5 சதவிகித ஏற்றத்தாழ்வுகள் ஏற்புடைத்ததேயாம்.

மாறுதிசை மின்னோட்ட மின்கடத்துதிறன் மானி : (AC conductivity Bridge)

வினாடிக்கு 1000 அலைவுகள் கொண்டுள்ள (1000 cps) மாறுதிசை மின்னோட்ட மானியினை செடித்தண்டில் புகுத்தப்பட்ட இரு கம்பிகளில் இணைத்து மின்கடத்து திறனை நேரடியாக அளந்தறியலாம். இம்முறையில் மின்வாய்கள் மின் முனைவு பெறாது.

சிறு கற்றாழையின் துண்டு ஒன்றினை IM உப்புக்கரைசலில் இடின் புறச்சவ்வூடுபரவல் நிகழும். இதன் விளைவாக அத்துண் டின் மின்தடை குறைவது அளவிடப்பட்டது. இரு பிளாட்டினக் கம்பிகளை (~ 3cm நீளம்; 0.05 cm விட்டம்) இதனுள் நுழைத்து, மாறுதிசை மின்னோட்ட மின்கடத்துமானி கொண்டு மின்தடையை அளந்தபோது 3300 Ω ஆக இருந்தது. உப்புக்-கரைசலில் இட்ட 30 நிமிடங்களுள் மின்தடை 90 Ωக்குக் குறைந்தது. இதன் மூலம் புறச்சவ்வூடு பரவுதலின் வேகமும் அளவும் அறிய முடிகிறது.

இதற்குமாறாக சிறுகற்றாழைத்துண்டினை நீரில் இட்ட போது அதன் மின்தடை கூடியது. ($3300\Omega - 4200\Omega$). இவ்வாறு கூடியதற்கு இரண்டு மணிநேரமாயிற்று; கூடிய விதம் நேர் கோட்டுத் தன்மை கொண்டிராமல், பரவளையத்தன்மை பெற்றி ருந்தது. அகச்சவ்வூடுபரவும் விதம், வேகம் ஆகியவற்றைக் கணிக்க இம்முறை உதவும்.

செடியின் ஓர் பகுதியினுள் நீர் உறிஞ்சப்படும்போது அப்பகுதியின் மின்தடை அதிகரிக்கத்தான் செய்யவேண்டுமென்பதில்லை; மாறாகக் குறையவும் கூடும். உதாரணமாக நீரின்றி உலர்ந்து வாடும் செடியின் மின்தடை அதிகமாகவேயிருக்கும். இதில் உட்புகு நீர் மின்தடையைக் குறைக்கும். இதனையும் இம்முறை யில் கண்காணிக்கலாம்.

ஊசிகளைக்கொண்டு செடியினூடே குத்திப் புகுத்திடினும், வெள்ளிகம்பியால் செடித்தண்டை அழுத்திச் சுற்றிக்கட்டி அளந்தாலும் அளக்கப்பட்ட மின்தடையளவு ஒன்றாகவேயிருந்தது. இவ்வாறு கம்பியைச் சுற்றுமுன்னர், மருத்துவர்கள் ECG, EEG எடுக்கு முன் தோலின்மீது பூசும் மின்கடத்துப்பசை செடியின் அப்பகுதி மீது பூசப்பட்டது.

முடிவுரை :

செடிகளின் நீர் உறிஞ்சும் தன்மை, நீராவிப்போக்கு ஆகியவைகளைக் கண்காணிக்க மின்தடை அளவீட்டுமுறை ஏற்புடைத்ததாகும்.

கோரையார் மற்றும் உய்யக்கொண்டான் ஆறுகளின் (திருச்சி) மாசுகாட்டிகளின் முதல் நிலை ஆய்வு.

சி. அசோக்குமார்
ஆர். சீனிவாசன்

அறிமுகம் :

உயிரினங்களுக்கு இன்றியமையாததாக உள்ள நீரின் தன்மை, மனிதனுடைய சில செயல்களால் பெரிதும் பாதிக்கப்படுகிறது. வீரிய உலோகங்களைப் பயன்படுத்துவதினால் சூழலில் ஏற்படும் மாசு, அண்மைக்காலத்தில் கவலைக்குரிய பிரச்சினைகளில் ஒன்றாகும். தாமிரம், துத்தநாகம், பாதரசம், இரும்பு, குரோமியம், மாங்கனீசு மற்றும் காட்மியம் போன்ற உலோகங்கள் உணவுச் சங்கிலி வழியாக நன்னீர் வாழ் உயிரிகளான மீன்கள், ஓடுடைய மெல்லுடலிகள், தாவரங்கள் போன்றவைகளில் நச்சேற்றப்பட்டு அதனால் நோயடையாளங்கள் தோன்றுகின்றன, அண்மைக் காலத்தில் மற்ற உயிரிகளைக் காட்டிலும் மீன்கள், மெல்லுடலிகள் போன்றவைகளில் காணப்படும் நச்சுப் பொருட்களை ஏற்றுக் கொள்ளும் தன்மை பற்றிய ஆய்வு உயிரியல் வல்லுனர்களின் கவனத்தை அதிகமாக ஈர்த்துள்ளது. நீர், நிலம், காற்று போன்றவை மாசடைந்திருப்பதை உணர்த்துவதற்கு ''மாசு எடுத்துக்காட்டிகள்'' பயனுள்ளவைகளாய் உள்ளன. இவைகளை முறையாகக் கண்காணிப்பது, மாசுறுவதினால் விளையும் நோய் களைத் தடுக்கப் பயன்படுவதோடன்றி, நீர்ச் சூழல்கள் மேலும் மாசடையாமல் கட்டுப்படுத்தவும் பயனுடையதாயுள்ளது.

பொருள்களும் முறைகளும் :

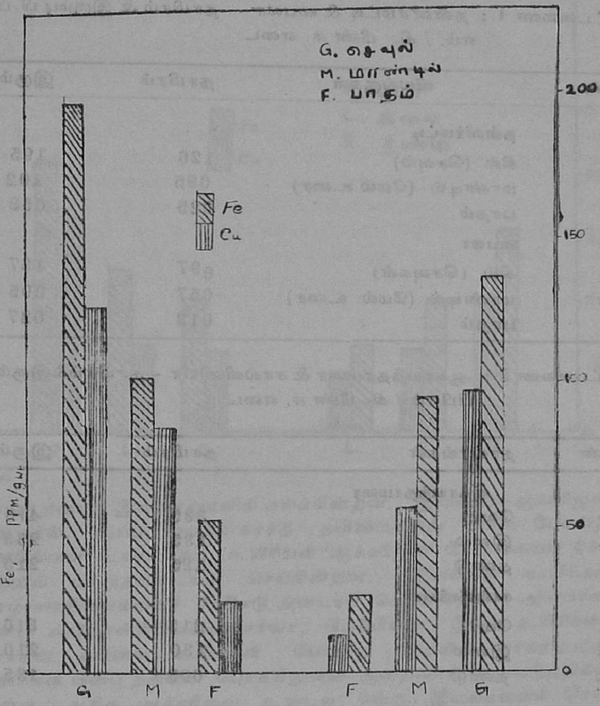
ஒவ்வொன்றும் இரண்டு கிலோ மீட்டர் இடைவெளியுள்ள பாலம், புத்தூர் மதகு, நதிவாய் ஆகிய கோரையாறு, உய்யக் கொண்டான் நதிகளைச் சார்ந்த மூன்று இடங்கள் தேர்ந்தெடுக்கப் பட்டன. இவ்விடங்களிலுள்ள நீர்வாழ் விலங்குகளில்சிலவும், தாவரங்

சுற்றுப்புற விலங்கியல் துறை,
தேசியக் கல்லூரி, திருச்சி-1.

களில் சிலவும் சேகரிக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு விலங்கு, தாவரத்தின் எடைகளும் கணக்கிடப்பட்டன. விலங்குகளின் பாதம், வெளியுறை (மேண்டில்), செவுள்கள் ஆகிய உறுப்புக்களும், தாவரங்களின் வேர், தண்டு, இலை ஆகிய பகுதிகளும் பிரித்தெடுக்கப்பட்டு, எடைகள் கணக்கிடப்பட்டன. சேகரிக்கப்பட்ட பகுதிகள் வடித்தெடுக்கப்பட்ட நீரைப் பயன்படுத்தி கலுவத்தில் அறைக்கப்பட்டன. ஒவ்வொரு மாதிரியிலும் முவ்வமிலக் கலவை சேர்க்கப்பட்டது. விலங்குகளும் தாவரங்களும் சேகரிக்கப்படும் போது பொதுவான சூழல் தன்மை களான வெப்பநிலை, பிராணவாயு, உப்புத்தன்மை, அமில-காரத் தன்மை ஆகியவை குறித்துக் கொள்ளப்பட்டன. தாவர விலங்கு உடற் திசுக்களில் சேகரிக்கப்பட்டிருந்த உலோகங்கள் அணுக்களை உறிஞ்சி ஒளிறும் நிறப்பிரிகைமாணி (AAS)ஐ பயன்படுத்திக் கண்ட றியப்பட்டன.

முடிவுகளும் விவாதமும் :

AASல் கணக்கிடப்பட்ட தாமிரம் மற்றும் இரும்பு உலோகங் களின் அளவு முறையே நன்னீர் மட்டி மற்றும் பைலா போன்ற விலங்கினங்களின் செவுள், மாண்டில் மற்றும் பாதங்களின் அளவு, அட்டவணை மற்றும் படம் 1-லும், ஆகாயத்தாமரை மற்றும் ஸால்வீனியா தாவரங்களின் வேர், தண்டு, இலை போன்ற பகுதிகளில் காணப்பட்ட உலோக அளவு, அட்டவணை மற்றும் படம் 2-லும் காணலாம். இதைத்தவிர பொதுவான இயற்-கைத் தன்மைகளான அமில - கார நிலை, உப்பு, ஆக்ஸிஜன் மற்றும் வெப்ப அளவுகள், அட்டவணை 2-ன் கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளது. ஆய்விற்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட விலங்குகளும், தாவ ரங்களும் முறையே நன்னீர் மட்டி, பைலா, அனபாஸ் மீன், தட்டான் பூச்சி லார்வா, கேடிஸ்ஃபிளை லார்வா மற்றும் ஆகாயத் தாமரை, சால்வீனியா, வெலிஸ் நீரியா மற்றும் கேரா ஆகியவை. மாசுபடுத்திகளின் விளைவுகளை அதிக அளவு தாங்கக்கூடிய உயிரிகள் தொடர்ந்து வாழும் தன்மையுடையவை. அவை "மாசு எடுத்துக்காட்டி"களாகப் பயன்பட்டு, பார்த்த அளவிலேயே கேடு விளைவிக்கும் பொருள்களடங்கிய பகுதிகளை இனம் காணப் பயன்படுகின்றனக் கோரையார் உய்யகொண்டான் கிளை நதிகளில் பாலம், புத்தூர்மதகு, நதிவாய் ஆகிய பகுதிகள் சார்ந்த விலங்கு, தாவரங்களில் அதிக அளவுக்கு தாமிரம், இரும்பு ஆகிய மாசு



வ.1

படுத்திகள் காணப்பட்டன. இக்கிளை நதிகளின் அருகாமையிலுள்ள தொழிற்சாலைகள், குடியேற்றப்பகுதிகளிலிருந்து வரும் கழிவு நீர்கள், சலவைத் தொழிலுக்குப் பயன்படும் சலவை. சோடா, சலவை சோப்புத்தூள் போன்றவைகள், சேரி வாழ் மக்களினால் நன்னீர்ச் சூழல் தவறாகப் பயன்படுத்தப்படுகையில் சேரும் கழிவுப் பொருட்கள், நெல் வயல்களிலிருந்து வரும் விவசாயக் கழிவுகள்

அட்டணை 1 : நன்னீர்மட்டி & பைலா - தாமிரம் & இரும்பு பி.பி. எம். / கி. மீண் ஈ. எடை

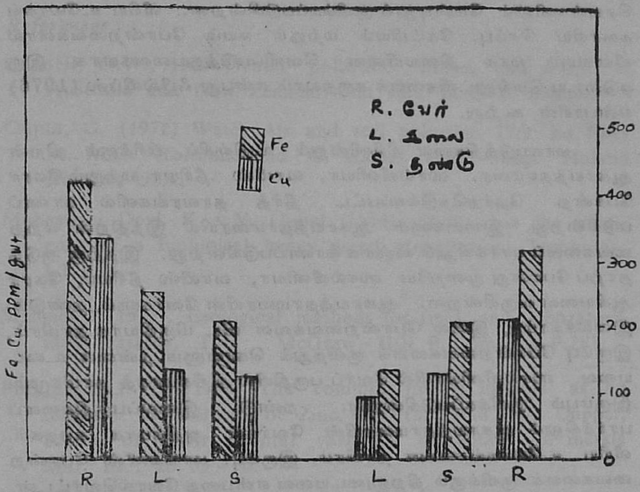
எண்	விலங்குகள்	தாமிரம்	இரும்பு
	நன்னீர்மட்டி		
1,	கில் (செவுல்)	126	195
2.	மாண்டில் (மேல் உரை)	085	102
3.	பாதம்	025	053
	பைலா		
1.	கில் (செவுகள்)	097	137
2.	மாண்டில் (மேல் உரை)	057	095
3.	பாதம்	013	027

அட்டவணை 2 : ஆகாயத்தாமரை & சால்வீனியா - தாமிரம்&இரும்பு பிபிஎம் / கி. மீண் ஈ. எடை

எண்	தாவரங்கள்	தாமிரம்	இரும்பு
	ஆகாயத்தாமரை		
1-	வேர்	335	415
2,	இலை	135	253
3.	தண்டு	125	215
	சால்வீனியா		
1.	வேர்	215	316
2.	இலை	130	210
3,	தண்டு	095	135

பொதுபண்புகள் :

		பி.எச்	ஆக்ஸிஜன்	வெப்பம்	உப்புஅளவு
1.	பாலம்	7.5	4.5	29 செ	. 1%
2	புதுார் சுலீயிஸ் கேட்	7.1	6.5	29 செ	. 1%
3.	நதிவாய்	7	8	28 செ	இல்லை



வ-2

போன்றவை. இவ்வாறுகளில் கலக்கின்றன. இவைகள் ஆக்ஸிஜன் குறைதல், உப்பு, அமில-காரத் தன்மைகளின் மிகை போன்ற நிலைகளை உண்டாக்கி, உயிரியல் ஆக்ஸிஜன் தேவைகளை நீர்ச் சூழலில் மாறுதலடையச் செய்கின்றன. இவைகள் உயிரிகள் வாழ்-சமநிலைகளைச் சீர்கேடு அடையச் செய்கின்றன. அனபாஸ் மீன், ஸ்டோன்ஃபிளைலலார்வா, மேஃபிளை இன உயிரிகள், ட்ராகன் ஃபிளை உயிரிகள் போன்ற முதலில் காணப்பட்ட உயிரிகள் பின்பு நதியின் போக்கிலுள்ள குறைவாய் மாசுபடுத்திகள் உள்ள, அதிக ஆக்ஸிஜன் உடைய வேறு இடங்களைச் சென்றடைவது அறியப்பட்டுள்ளது. மண்ணில் புதையுண்டு, மற்ற இடங்களுக்கு விரைந்து செல்ல இயலாத நன்னீர் மட்டி, பைலா போன்றவை செறிந்த மாசுற்ற சூழ்நிலைகளிலும் தொடர்ந்து வாழுகின்றன. மாசுபடுத்திகளை அவை உறிஞ்சி, பல வகை உடற் திசுக்களில் உயிர்க்குவிப்பு முறையில் சேகரித்துக் கொள்ளுகின்றன. மெல்லுடலிகளான நன்னீர் மட்டியிலும் பைலா-விலும் செம்பும், இரும்பும் பாதத்தினை விட அதிகமாகப் பேரளவில்

செவுள்களிலும், மேன்டிலும் குவிக்கப்படுகின்றன. வீரிய உலோகங்களாகிய செம்பு, கேட்மியம் மற்றும் ஈயம் போன்றவைகளால் விளையும் மாசு நிலையினை வெளிப்படுத்துபவைகளாக இரு ஓடுடைய மெல்லுடலிகளைக் கருதலாம் என்பது ஃபில்லிப்ஸ் (1976) என்பாரின் கூற்று.

மாசுபடுத்திகளை நீரினின்றும் உறிஞ்சிப் பிரிக்கும் திறன் ஆகாயத்தாமரை, ஸால்வீனியா, வாலிஸ் நீரியா மற்றும் கேரா போன்ற தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட நீர்த் தாவரங்களில் காணப் படுகின்றது. இவைகளுள் ஆகாயத்தாமரையில் இத்திறன் மற்ற வைகவைப் பார்க்கிலும் விஞ்சிக் காணப்படுகின்றது. இதற்கு அடுத் தாற்ப் போன்று முறையே ஸால்வீனியா, வாலிஸ் நீரியா, கேரா ஆகியவை வருகின்றன. ஆகாயத்தாமரையின் வேர்களும், தண்டும், இலைக்காம்பு, இலை போன்றவைகளை விட மிகுதியாக தாமிரம், இரும்பு போன்றவைகளைக் குவித்துக் கொள்ளும் தன்மை உடையவை. ஸால்வீனியாவில் வேர்ப் பகுதியில் அதிகமாகத் தாமிரமும், இரும்பும் குவிக்கப்படுகின்றன. தண்டு, இலைப்பகுதிகளைப் பார்க்கிலும் ஆகாயத்தாமரையின் வேர்கள் அதிகமாக கந்தகம், வீரிய உலோகங்களான தாமிரம், இரும்பு, மாங்கனீஸ் போன்ற வைகளைக் குவிக்கும் திறனுடையவை என்பதை வோல்வெர்ட்டன், மேக்டொனால்ட் (1977) ஆகியோர் நிலைநாட்டியுள்ளனர்.

நிறைவாக பயனுள்ள முறையில் சில தாவரங்களும், விலங்குகளும் ''மாசு வெளிப்படுத்தி''களாகப் பயன்படுத்தப் படலாம், அவைகள் அதிகமாக மாசுற்ற பகுதிகளை எளிமையாக உணரப் பயன்படுபவை. அவைகளின் உயிரியர்க்குவிப்புத்தன்மை, பயனுள்ளவகையில், நீர்ச் சூழல்களைத் தூய்மையான வாழும் இல்லங்களாக மாற்றி, இச்சூழல்களில் காணப்படும் உயிரிகள் மகிழ்ச்சிகரமான, நீண்ட ஆயுள் பெற ஏற்புடையவைகளாக மாறி அமைந்திட அடிகோலலாம்.

நன்றியுரை :

மேற்குரிய ஆய்வாளர்கள் தங்கள் நன்றியினை கல்லூரி செயலாளர் திரு. கே. சந்தானம், அவர்களுக்கும் முதல்வர்கள் திரு. எஸ். கண்ணன் மற்றும் சி.எஸ். வரததேசிகன் அவர்களுக்கும் தெரிவித்துக் கொள்கின்றனர்.

References :

Connell, D.W., 1981 Water pollution, causes and effect in Australia and New Zealand. 2nd edn. U. Q. P. Brisbane.

Gupta, G. (1972) Water Air and soil pollution 17:2 Ed. Billy M.. M.C. Rormane and O. Hiedel Pub. comp. Holand Boston / USA.

Maheswari Devi, K. & V. Gopal (1984). Studies on the efficiency of a biological heavy metal depollution Technique. I.J.E.H.

Michael, P (1975), Ecological methods for field and laboratory investigations, Tata McGraw - Hill P. Company P.281.

Philips. D. J. H, (1976) The common mussel mytilus as an indicator of pollution of Zinc, Cadmium, lead and Copper, Effects of environmental variables on uptake of metals Mar. Bio. 28: 59 - 70.

Pieterse, A.H., (1978) The water hyacinth Eichhornia crassipes a review abstracts on Tropical Agriculture (Royal Tropical Institute Amsterdam) 4.9 (Feb 1978).

Srinivasan, R. (1985) Studies on the toxic effect of the effluent of vegetable oil processing unit at Koraiyar (Trichy).

Wolverton, B.C.,R., Barlow and M.R.C.M.C Donald, (1976) Application of vascular aquatic plants for pollution removal, energy and food production in biological system (Eds. Tourbier J. and R.W. Piersonest)

Wolverton, B-C. (1981) "Water hyacinth for controlling water pollution" in water pollution and Management reviews. Ed.C.K. Varshey S.A. Publisher N. Delhi.

உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடு தூய்மைக் கேட்டின் குறியீடாகுமா?

ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்,
சீனி. கிருஷ்ணசாமி,

முன்னுரை :

வாழிடங்களின் தூய்மைக்கேற்ப உயிரினங்களின் வகையும் எண்ணிக்கையும் இருக்கும் என்பது உயிரியல் வல்லுனர் கருத்து. மாசு மிகக்குறைவான, தூய்மையான சூழல்களில் உள்ள உயிரினத் தொகுப்பில் பல்வேறு வகையான உயிரினங்கள் இருக்கும். மேலும் எந்த ஓர் உயிரினமும் மிக அதிகமான அளவில் பெருகி இராது. இந்த அடிப்படை உண்மையைக் கொண்டு உயிரின மேற்றுமைக் குறியீடுகள் பல உருவாக்கப் பட்டுள்ளன. சூழல் தரத்தை நிர்ணயிக்க பலவிதமான உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடுகள் இன்று பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. ஆனால் அவைகளின் பயன்களைப் பற்றிச் சாதக மற்றும் பாதகமான கருத்துக்கள் நிலவுகின்றன. பொதுவாகத் தூய்மைக்கேட்டை அளவிடப் பயன்படுத்தப்படும் குறியீடுகளில் பலகுறைபாடுகள் உள்ளன என்பது அறிஞர் கருத்து (Pinkham and Pearson 1976 Zand 1976, Hurlbert 1977.)

இந்தியா போன்ற வெப்பமண்டல நாடுகளில் இவ்வுயிரின வேற்றுமைக் குறியீடுகள் சூழல் தரத்தை உணரப் பயன்படுத்தப் முடியுமா என்று ஆராய்கிறது இக்கட்டுரை.

ஆய்விடம் தேர்ந்தெடுத்தல் :

தென்னிந்தியாவின் முக்கியமான நதிகளில் வைகையாறும் ஒன்றாகும். இந்த ஆற்றில் சூழல்கேடு மிகக் குறைவான ஒரு நிலையமும் (துவரிமான், T) சூழல்கேடு மிக்கதுமான ஒரு நிலையமும் (குருவிக்காரன் சாலை, K) ஆக இருநிலையங்கள் தெரிந்

மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை-625021.

தெடுக்கப்பட்டன. K நிலையம் மதுரையின் மையத்தில் உள்ளது. அங்கு மனிதனால் ஏற்படும் சூழல் கேடு விளைவுகள் மிகுதியாக உள்ளன. துவரிமானில் (T) மனிதனால் ஏற்படும் சூழல்விவைுகள் மிகக் குறைவு (Anandavalli 1980).

பொருள்களும்முறைகளும் :

இந்த இரு நிலையங்களின் சூழல்கேட்டின் அளவு பல வேதியல் மற்றும் பாக்டீரியக் குறியீடு கொண்டு நிர்ணயிக்கப் பட்டது. அவற்றில் சில - நீரில் கரைந்த ஆக்ஸிஜன், BOD,COD, நைட்ரைட், ஃபாஸ்பேட் முதலியன. இவற்றில் BOD, கரிமப் பொருள் தூய்மைக்கேட்டின் காட்டியாகக் கருதி உயிரின வேற்றுமைக் குறியீட்டுடன் ஒத்து நோக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த இரு நிலையங்களிலும் வண்டல் வாழ்விலங்குகள் சேமிக்கப்பட்டன. அவற்றை இனம் பிரித்து, அவற்றின் தொகையும் குறித்துக் கொள்ளப்பட்டது (APHA 1969).

இந்த விலங்குகளின் எண்ணிக்கையிலிருந்து கீழ்க்கண்ட விதியினைப் பயன்படுத்தி, உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடு கணக் கிடப்பட்டது ஆண்டு முழுவதும் ஒவ்வொரு வாரமும் இச் சோதனைகள் மேற்கொள்ளப்பட்டு அவற்றின் சராசரி அளவு மாத வாரியாக கணக்கெடுக்கப்பட்டது (Lloyd etal 1968).

$$J = \frac{C}{N} (N \log_{10} N - ni \ \log_{10} ni)$$

இங்கு $\bar{d}$ = வேற்றுமைக் குறியீடு

C = 3.321928 ($\log_{10}$ ஐ $\log_2$ ஆக மாற்ற)

N = உயிரினங்களின் மொத்த எண்ணிக்கை

ni = 'i' ஆவது உயிரின வகையில் உள்ள உயிரினங்களின் எண்ணிக்கை.

இந்த (d) குறியீடானது உயிரினவகைகளின் எண்ணிக்கையையும், அவை ஒவ்வொன்றின் தொகையையும் சார்ந்து விளங்குவது BODக்கும் மற்றும் வேற்றுமைக் குடியீட்டிற்கும் உள்ள தொடர்பு correlation விகுதி r மூலம் கணக்கிடப்பட்டது.

முடிவுகளும் விவாதமும் :

நிலையம் 'k' மிகவும் மாசடைந்துள்ளது என்பதும், நிலயம் 'T' மாசு மிகக் குறைவானது என்பதும் அட்டவணை-1 இலிருந்து அறிந்து கொள்ளலாம். 'k' நிலையத்தின் சராசரி BOD 108mg/l, அளவாக மற்றும் 'T' நிலையத்தின் சராசரி 16.6mg/l அளவிலும் உள்ளன.

பல மாதங்களில் வேற்றுமைக் குறியீடு 'k' நிலையத்தில் மிகுதியாகவும் 'T' நிலையத்தில் குறைவாகவும் உள்ளதாக அட்டவணை 2-லிருந்து காணலாம். BOD மற்றும் வேற்றுமைக் குறியீட்டின் தொடர்பு r இன அளவு 0.258 (degrees of 25) இதுவும் 95% நம்பிக்கை எல்லையில் குறிப்பிடும் படியாக இல்லை.

ஆக தூய்மைக்கேடு அதிகமாகும் போது வேற்றுமைக் குறியீடு குறைய வில்லை. உயிரினங்களின் மொத்தத்தொகையும், இவைகளின் எண்ணிக்கையும் தூய்மைக் கேட்டினால் பாதிப்புற வில்லை என்பது பரவலான எதிர்பார்ப்பிற்கு மாறாக உள்ளது.

வெப்ப மிகு நாடுகளில் உள்ள ஆழம் குறைவான சூழல் நிலையே இதற்குக்காரணமாக இருக்கக்கூடும். அங்ககச் சூழல் கேட்டுப் பொருட்கள் பேக்டீரியாக்களுக்கு உணவாகின்றன. பேக்டீரியாக்கள் பெருகுகின்றன. அவை பெருகும் போது ஏற்படும் ஆக்ஸிஜன் குறைவே சாதரணமாக உயிரினப்பாதிப்புக்கும், வேற்றுமைக் குறியீட்டுக் குறைவுக்கும் காரணமாக அமைகிறது. ஆனால் ஆழம குறைவான இடங்களில் வளிமண்டலத்திலிருந்து உடனுக்குடன் நீரில கரைந்து ஆக்ஸிஜன் குறைபாட்டைத் தவிர்க்கிறது. வைகையாற்றில் இவ்விரு நிலையங்களிலும் ஆக்ஸிஜன் 80% Saturation-க்குக் குறைவதில்லை எனக்கண்டறியப்பட்டுள்ளது, அங்ககப் பொருட்களினால் நிறைவான உணவு கிடைகிறது. ஆக்ஸிஜன் குறைவு என்ற பாதிப்பும் ஏற்படாமல் இருக்கிறது. இந்நிலையில் அங்ககச்சூழல் கேடு ஒரு கேடாக விளங்குவதில்லை. மேலும் துவரிமானில் (T) மணற்பாங்கான அடிப்பகுதியும், குருவிக்காரன் சாலையில் பலதரப்பட்ட நிலப் பகுதியும் உள்ளன. பலதரப்பட்ட நிலப்பகுதி (ஆற்றின் அடியில் உள்ள) பல்வேறு வகையான உயிரினங்கள் வாழ வெவ்வேறு வாழிடங்கள் அமைக்கின்றன. அதனால் பலவகையான உயிரினங்

அட்டவணை 2 'T' மற்றும் 'K' நிலையங்களில் நிலவிய மாத BOD மற்றும் உயிரின வேற்றுமைக்குறியீடு

மாதங்கள்		BOD, மிகி./லி.		வேற்றுமைக்குறியீடு	
		நிலையம்T	நிலையம்K	நிலையம்T	நிலையம்K
ஆக.	1978	16	86	2.42	1.45
செப்.		8	60	0.99	1.70
அக்.		8	198	1.25	1.57
நவ.		20	25	1.3	1.37
டிச.		6	64	0.82	0.94
சன.	1979	12	148	0.92	1.14
பிப்.		20	72	0.92	1.99
மார்ச்		24	64	1.23	1.52
ஏப்.		42	240	1.42	1.18
மே		16	82	1.92	0.34
ஜூன்		18	74	1.92	0.95
ஜூலை		12	182	2.45	1.08
ஆக.		15	110	1.50	0.32

அட்டவணை 1 'T' மற்றும் K. நிலையங்களின் இயற்பியல் வேதியல் மற்றும் பாக்டீரிய தரம்

பொருன்	நீரின் தரம் நிலையம் T	நீரின் தரம் நிலையம் K
pH	8 5	8.1
மின்கடத்தும் தன்மை (μmhos]	602.5	1067.5
முழுக்காரத்தன்மை மிகி $CaCO_3$/லி	143 6	172.7
முழு திடப்பொருள் மிகி/லி	415.3	768.8
க்ளோரைட்கள் (மிகி/லி)	47.1	100.7
பாஸ்பேட்கள் (மிகி/லி)	0.12	0.83
நைட்ரைட்டுகள் (மிகி/லி)	0.37	1.44
நீரில் ஆக்ஸிஜன் (%Saturation)	100.0	87.8
BOD மிகி./லி.	16.62	108.1
COD மிகி/லி.	32.5	120.6
கோலிஃபார்ம் பேக்டீரியாக்கள் (எண்/100மிலி)	4169.7	9712248.1

கள் வாழ வகை உள்ளது. 'K' நிலையத்திலுள்ள பல்வகையான நிலப்பகுதியில் ஆற்றுநீர் குதித்து ஓடும், அதனால் அதிக அளவு ஆக்ஸிஜன் வளிமண்டலத்திலிருந்து கரையக்கூடும்.

ஆகவே அங்ககக் தூய்மைக்கேடு இச்சூழலில் ஆற்றலை குறைப்பதற்கு மாறாக ஆற்றலை அதிகப்படுத்துகிறது. அதனால் உயிரின வேற்றுமைக் குறைவு ஏற்படுவது தவிர்க்கப்படுகிறது. மாறாக இம்மாதிரி ஆழமற்ற சூழல்களில் அது உயிரின வேற்றுமையை மேம்படுத்த கூட செய்யலாம்.

References:

Anandhavalli 1985 In Madurai Kamaraj University Publication
APHA, 1969, Standard Methods for the examination of water and wastewater APHA, AWWA, WPCF 12th Edn. American Public Health Association Inc New York.

Hurlbert S H., 1977. The nonconcept of species diversity- A Critic and alternative parameters *Ecology* 52 : 577

Lloyd M, *J.H.* Zar and *J.R* Karr, 1968. In the calculation of information - Theoretical measures of diversity Am. Mod Nat 79 (2) 257 - 272

Pinkham, C.F.A and J.G Pearson, 1976 Application of a new Coefficient of similarity to pollution surveys *J. W P C F* 48 : 717

Zand. S.M. 1976 Indexes associated with information theory in water quality *J. WPCF* 48 : 2026.

திண்டுக்கல் தோல்பதனிடு தொழிற்சாலைகளின் சூழல் விளைவு மதிப்பீடு.

எஸ். அபர்ணா,
ஆனந்தவல்லி மகாதேவன்.*

முன்னுரை :

திண்டுக்கல் மதுரை அருகே உள்ள ஒரு சிறு நகரம். இது 78° E மற்றும் 10.5°N மெரிடியனில் அமைந்துள்ளது. இங்கு 55 தோல் பதனிடு தொழிற்சாலைகள் உள்ளன. இவை மிகவும் நெருக்கமாக அமைந்துள்ளன. ஏறத்தாழ 1.72 சதுர கி.மீ பரப்பளவில் 35 தொழிற்சாலைகள் உள்ளன. இத் தொழிற்சாலைகள் நிலம், நீர் மற்றும் காற்று மண்டலத்தில் கலக்கக்கூடியக் கழிவுகளை உருவாக்குகின்றன. தொழிற்சாலைக் கழிவுநீரில் உள்ள மாசுப் பொருட்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் உள்ளன ((Arora *et al* 1977, Sastry and MadhavKrishna, 1984) ஆனால் ஒரே வகையான பல தொழிற்சாலைகள் ஒரே இடத்தில் அமைந்திருப்பதால் ஏற்படக் கூடிய ஒருமித்த சூழல் மதிப்பீடு பற்றிய குறிப்புகள் அதிகம் இல்லை சூழல் விளைவு மதிப்பீடு இந்தியாவில் இன்னும் பின் தங்கியிருப்பதுதான் இதற்குக் காரணம் (Raman *et al* 1982)

பொருட்களும் முறைகளும்

ஒவ்வொரு தொழிற்சாலையிலிருந்தும் அதனுடைய உற்பத்தி அளவு பற்றிய விவரம் சேகரிக்கப்பட்டது. கழிவு நீரில் இருக்கக் கூடிய தூய்மைக்கேட்டுப் பொருட்களின் விகிதத்திலிருந்தும் அனைத்துத் தொழிற்சாலைகளின் மொத்த உற்பத்தியால் உருவாகக் கூடிய தூய்மைக் கேட்டுப் பொருட்களின் அளவு கணக்கிடப் பட்டது

ஒரே இடத்தில் குவிந்திருக்கும் இத்தொழிற்சாலைகளின் கழிவுநீர் ஒரு நீர் நிலையில் கலக்கிறது. அந்த நீர்நிலையைச் சுற்றி வெவ்வேறு சுற்றளவு தூரத்தில் பல இடங்களில் நிலத்தடி

* உயிரியல் துறை, மதுரை காமராசர் பல்கலைக் கழகம், மதுரை 625021

நீர் சேகரிக்கப்பட்டு அவற்றின் காரநிலை, க்ளோரைடுகள், COD, நைட்ரஜன், சல்ஃபைடுகள், க்ரோமியம் முதலியவை அளவிடப் பட்டன (APHA 1965). நிலத்தைப் பயன்படுத்தும் வகையினைப் பார்வையிட்டு நிலநலக் கேடுகள் கணிக்கப்பட்டன. உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடு கொண்டும் நிர்ணயிக்கப்பட்டன. ஆரம்ப சுகாதார நிலையங்களில் பெற்ற தகவல்களிலிருந்து அங்கு சுற்றியுள்ள மக்களின் நலக்கேடுகள் கணக்கிடப்பட்டன. இத் தொழிற்சாலைகளினால் விளையும் பொருளாதார நலன்களையும், வேலை வாய்ப்பும் கணிக்கப்பட்டன.

விளைவுகளும் விவாதங்களும் :

திண்டுக்கல்லில் அமைந்துள்ள 55 தொழிற்சாலைகள் ஓர் ஆண்டில் உண்டாக்கக் கூடிய தூய்மைக் கேட்டுப் பொருட்களின் அளவு அட்டவணை 1இல் குறிப்பிடப் பட்டுள்ளது. சிறு பரப்பளவில் உருவாகும் பெருமளவு மாசுப் பொருட்கள் அங்கு ஏற்படும் விளைவு களுக்குக் காரணமாய் அமைகின்றன.

35 தொழிற்சாலைகளின் கழிவு நீர் கலக்கும் நீர் நிலையி லிருந்து வெவ்வேறுச் சுற்றளவில் எடுத்துச் சோதனை செய்த நிலத்தடி நீரின் தரம் அட்டவணை 2 இல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது, சல்ஃபைடுகளும், காரத்தன்மையும் கிட்டத்தட்ட ஐந்து கிலோ மீட்டர் சுற்றளவு வரையிலும் கூட நன்னீர்த்தரத்தை அடைய வில்லை. க்ரோமியம் ஒரு கிலோ மீட்டருக்குப் பிறகுதான் ஓரளவு குறைவுறுகிறது. பெரும் பகுதி கழிவுநீர் கலந்து இருக்கும் அந்த நீர்நிலையிலிருந்து வடக்கு மற்றும் மேற்கு திசைகளில் அமைந்துள்ள நிலத்தடி நீர் மிகவும் பாதிக்கப்பட்டுள்ளது. நிலத்தடி நீரின் ஓட்டத் தைப் பொருத்தும் இவ்வாறு அமையக்கூடும்.

தொழிற்சாலைகளைச் சுற்றி ஒரு கி மீ சுற்றளவிற்கு வேளாண்மை 5 விழுக்காட்டிற்கும் குறைவாக உள்ளது. அட்டவணை 3 லிருந்து சுமார் 2 கி மீ சுற்றளவிற்கு வேளாண்மை பாதிக்கப் பட்டிருப்பது தெரிய வரும். உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடும் தொழிற் சாலைகளுக்கு அண்மையில் குறைவாகவே உள்ளது.

திண்டுக்கல் தோல் தொழிற்சாலைகள் ஆண்டு ஒன்றிற்கு 377.5 இலட்ச ரூபாய்க்கான உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. அதிக வேலை வாய்ப்பையும் நல்குகிறது. 1985 இன் புள்ளி விவரப்படி 13.17 இலட்சம் ஆட்களுக்கு வேலைவாய்ப்பு நல்குகிறது.

அட்டவணை - 1 கழிவு நீர்த்தன்மையிலிருந்து கணக்கிடப்பட்ட மாசுப் பொருட்களின் அளவு

மாசுப் பொருள்	ஓர் ஆண்டுக்கு உருவாகும் மாசு அளவு கிலோ / வருடம்
BOD_5	7,62,461.1
COD	3,21,258.3
திடப்பொருட்கள்	64,70,371 2
நைட்ரஜன்	76,848.8
சல்ஃபைட்	9,643.8
க்ளோரைட்	8,61,912.5
க்ரோமியம்	54,246.2
காரத்தன்மை	4,86,709.3

அட்டவணை - 2 கழிவு கலக்கும் நீர் நிலையிலிருந்து வெவ்வேறு சுற்றளவில் நிலத்தடி நீரின் தன்மை

பண்பு	சுற்றளவு நிலை				
	நீரின் தரம் மி.கி. லி.*				
	1	2	3	4	5
pH	7.46	7.47	7 37	7.3	7.21
மொத்த திடப்பொருள்	5150	2434	926	1606	2500
காரத்தன்மை	385 6	288 8	303 8	218.4	245.3
க்ளோரைடு	1464.4	531 0	315.1	456.7	423.3
COD	635.0	451.2	248.7	267.5	273.8
சல்ஃபைடு	85.0	69.1	40.4	31.9	5.3
க்ரோமியம்	4.2	0 1	0.1	0.1	0.02

* pH தவிர

அட்டவணை - 3 தொழிற்சாலை அருகே நிலப்பயன்பாடும் உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடும்

தொழிற்சாலையிலிருந்து சுற்றளவு தூரம் கி. மீ.	நிலப்பயன்பாடு (%)			உயிரின வேற்றுமைக் குறியீடு
	வேளாண்மை	குடியிருப்பு	தரிசு	
0—1	5	15	80	0.77
1 - 2	40	40	20	0.93
2—3	60	30	10	1.15
3 - 4	70	20	10	1.39

இத் தொழிற்சாலைகளினால் ஏற்பட்டுள்ள உடல் நலக்கேடு கள் பற்றிய சரியான புள்ளி விவரம் சேகரிக்கமுடியவில்லை. ஆயினும் அங்குள்ள மருத்துவர்களிடமிருந்து சேகரித்தத் தகவல்களிலிருந்து தோல் வியாதிகள் ஒவ்வாமை சுவாசக் கோளாறுகள் ஓங்கியிருப்ப தாகத் தெரிய வருகிறது.

திண்டுக்கல் தோல் தொழிற்சாலைகளினால் பொருளாதார வேலை வாய்ப்பு நலன்கள் ஓரளவு ஏற்படினும் சூழல் நலக்கேடு களும் மிகுதியாக ஏற்பட்டுள்ளன. கழிவு நீருக்கு முதல் நிலை சுத்திகரிப்பாவது அளிப்பது நலம்பயக்கும்.

References

APHA 1985 Standard Methods for the examination of water and wastewater APHA, AWWA, WPCE., American Public Health Association Inc New York.

Arora, H. C., S. N. Chattapadhya and V. P. Sharma, 1977 characteristics of wastes from tanneries in Kanpur, Proc. Symp. tannery effluents, CLRI, Madras.

Raman, V., B. Bowonder, B. B. Sunderesan and N L. Ramanathan, 1982, Environmental Impact Analysis and Assessment. In-Proceedings Indo - US workshop on Environmental Impact Analysis and Assessment (e.d.) B. B. Sunderesan and V. Raman NEERI, Nagpur pp 11–77

Sastry C. A and W. Madhavakrishna, 1984, Pollution Problems in leather Industries in India, Department of Environment, Government of India, New Delhi.

128488
G
N88:1
சென்னை-600 008.